الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة العربي بن مهيدي- أم البواقي-

كلية العلوم الاجتماعية والانسانية

قسم العلوم الاجتماعية

مطبوعة بيداغوجية خاصة بمقيـاس:

# تشـــريح وفيزيـولوجيـة الجهـاز العصبـي

موجهة لطلبة السنة الثانية تخصص أرطوفونيا عامة

السنة الجامعية: 2018/2017.

# فهرس المحتويـات


| | |
|---|---|
| **مقدمة** | 04 |
| **المحاضرة الاولى: التنظيم الخلوي و الكيميائي للجهاز العصبي.** | 07 |
| 1. أقسام الخلية العصبية: | 07 |
| 2. أنواع الخلايا العصبية: | 10 |
| 3. المشبك العصبي | 14 |
| 4. السيالة العصبية | 16 |
| **المحاضرة الثانية: مراحل تطور " نمو" الجهاز العصبي خلال المرحلة الجنينية.** | 18 |
| 1. نشأة الانبوب العصبي. | 18 |
| 2. التشوهات التي تحدث اثناء نشأة الانبوب العصبي: | 27 |
| **المحاضرة الثالثة: تشكل النسيج الخلوي خلال المرحلة الرحمية.** | 32 |
| **المحاضرة الرابعة: المورفولوجيا الخارجية لمكونات الجهاز العصبي.** | 36 |
| 1. الجمجمة. | 38 |
| 2. السحايا. | 46 |
| 3. السائل النخاعي الشوكي | 49 |
| **المحاضرة الخامسة: أهم الامراض والاصابات الممكن ان تمس الدماغ:** | 57 |
| 1. استسقاء الدماغ | 57 |
| 2. صدمات الدماغ | 57 |
| 3. ارتجاج الرأس. | 58 |
| 4. الحوادث الوعائية الدماغية | 58 |
| **المحاضرة السادسة: التشريح الداخلي لمكونات الجهاز العصبي المركزي.** | 63 |
| 1. الدماغ. | 63 |
| 2. القشرة المخية. | 65 |
| **المحاضرة السابعة: التشريح الداخلي للجهاز العصبي المركزي** | 69 |
| 1. الدماغ الامامي. | 69 |
| 2. الدماغ الاوسط. | 73 |
| 3. الدماغ الخلفي. | 81 |
| 4. امراض واصابات المخيخ | 86 |
| **المحاضرة الثامنة: النخاع الشوكي.** | 92 |
| بماذا يمكن أن يصاب الحبل الشوكي؟ | 96 |
| **المحاضرة التاسعة: الجهاز العصبي المحيطي.** | 101 |

| | |
|---|---|
| **المحاضرة العاشرة: الأعصاب المخية والشوكية.** | 105 |
| **المحاضرة الحادي عشر: الامراض الانحلالية للدماغ.** | 110 |
| 1. الزهايمر | 110 |
| 2. الباركنسون | 113 |
| 3. خوريا هينتينكتون | 116 |
| **المحاضرة الثاني عشر: اضطرابات النوم واليقظة.** | 117 |
| خاتمة | 126 |
| قائمة المراجع | 127 |

**مقـدمـــــة:**

منذ آلاف السنين كان " أرسطو" ( فيلسوف يوناني؛ 384 ق.م- 322 ق.م) يقول بأن القلب هو مقر العمليات العقلية، وحاليا كل الافراد يدركون حقيقة واحدة وهي أن الدماغ هو الذي يمنح جنس الانسان التميز عن بقية الكائنات[1] ، وغالبا ما يُشار الى مصطلح "دماغ" للدلالة على الجهاز العصبي، وفي الحقيقة فان الدماغ هو الجزء الاهم في الجهاز العصبي الى جانب بقية المركبات الاخرى.

فالجهاز العصبي يقوم بوظائف متعددة ومختلفة وكثيرة؛ كأن يرتب المعلومات ويربطها ببعضها حيث يستنتج منها معلومات أخرى، كما يقوم بتكوين الافكار والتخطيط للمستقبل، ويعد الجهاز العصبي مسؤولا عن التفكير والاحلام والنوم واليقظة والمشي والضحك والغضب وجل مظاهر الانفعال[2].

إن الجهاز العصبي وحدة واحدة متجانسة حيث يتحكم في العضلات والغدد وأعضاء الجسم المختلفة، كما يتحكم في نبض القلب (الجهاز الدوري Le système circulatoire) والتنفسAspiration،وطرح الفضلات، ويعد مسؤولا عن تصريف الدم وتنظيم المحتوى المائي للجسم وعن المزاج وعن التعبير عن ايماءات الوجه وعن كل صغيرة وكبيرة تصدر أو تمارس من سلوكيات، ورغم ما يتميز به الانسان من أدوار يقوم بها الجهاز العصبي إلا انه تشريحيا قد يشبه الى حد ما بعض ما تملكه الفقاريات من حيث التركيب.

وقد يخلط الطالب بين عديد المصطلحات بل وقد يوظفها توظيفا خاطئا؛ كأن يقول احيانا كلمة مخ أو دماغ أو جهاز عصبي دون تحديد، وكلها اسباب دفعت بالباحثة الى تحمل مسؤولية رفع عتبة المعلومة الشبه طبية لدى طلبة الارطوفونيا وغيرهم من طلبة علم النفس الذين قد يستفيدون من هذا العمل.

ان المكتبات المحلية الجامعية والعربية تعج بالكتب التي تناقش مواضيع الجهاز العصبي، غير انني اعتقد بانها تحتاج الى كثير من التمحيص والتدقيق ولاسيما من حيث الاصطلاح، لان موضوع الجهاز العصبي دقيق نوعا ما ويحتاج الى تبسيط لفهم المعلومة من قبل الطالب، لذا حاولت قدر

[1] Silverthorn, Dee Unglaub et autres (2007), physiologie humaine ; approche intégrée, 4eme édition, Pearson, p 282

[2] ابو غوش، زين محمود(2009)، علوم الاحياء، ط1، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، ص 11.

الامكان تنظيم المحتوى في محاضرات مشتملة على مخططات توضيحية وصور، كما وأن الباحثة اضافت عديد المحاضرات لم تدرج في فهرس او مقررة المقياس وذلك الماما بالموضوع لأنه يتطلب الكثير من الاضافات والشرح، حتى نبني قاعدة عصبية جيدة لطالب الارطوفونيا يستند اليها خلال تشخيصه للاضطرابات وخلال وضعه للخطط العلاجية، فمن المهم جدا التمييز بين الاسباب العضوية والعصبية والحواسية، ومن المهم جدا دراية الطالب بتوزع الاعصاب والمناطق المغذية لها، وايضا تصنيفه للإصابات والامراض العصبية والوراثية والعضوية وتمييزها عما هو نفسي.

وقد يتسائل طالب او أي متصفح لهذا العمل ويقول ما قيمة دراسة وتنظير تراكيب الدماغ لطلاب شعبة الارطوفونيا او علم النفس، فأجيب: ما لم يتمكن الطالب من فهم مواقع التراكيب ونوع نسيجها وطريقة اتصالها ببعضها(الاعصاب) عجِز عن فهم عمل اهم مكونات الدماغ وعجز عن فهم سيرورة الملكات الذهنية، و لن يتمكن من فهم الاساس العصبي لأي اضطراب لغوي، فالتشريح هو اساس فهم واستيعاب طرق عمل الدماغ وطرق تكامل وظائفه وليس من السهل ضبط عمليات الادراك ولا الذكاء ولا ربطهما بالذاكرة والانتباه ما لم يفهم الطالب قيمة التكوين الشبكي ودور العقد القاعدية، كما وان الانفعالات باتت ذات ترجمات عصبية ولها بعض الاسس النفسية وكلها تعمل بانسجام كبير لتمنح قيمة الانسان النفسية وتفرده العصبي.

**المحاضرة الاولى: التنظيم الخلوي و الكيميائي للجهاز العصبي.**

ونتطرق عبر هذا المحور الى النقاط التالية:

1. أقسام الخلية العصبية.
2. أنواع الخلية العصبية.
3. المشبك العصبي.
4. السيالة العصبية.

تعد الخلية العصبية أو" النيورون Un neurone الوحدة الاساسية في تكوين الجهاز العصبي و يوجد في الجهاز العصبي للإنسان حوالي 86 الى 100 مليار خلية عصبية موزعة ما بين القشرة الدماغية و المخيخ و النخاع الشوكي، وهذه الخلايا العصبية لا تلتقي فرادى أو على شكل خطي و إنما تشكل شبكة متداخلة مع بعضها و ذلك عبر ما يسمى "المشابك" أو الوصلات العصبية les synapses و الخلية الواحدة يمكن ان تكون عددا من الوصلات مع نيورونات أخرى و تختلف الخلية العصبية في بنيتها عما سواها داخل الجسم من أشكال خلوية أخرى، كما أنها لا تُعوض إذ أن الانسان يولد و هو مزود بكل خلاياه العصبية التي ستبقى في جسمه دون زيادة الى غاية وفاته و إذا ما تعرضت إحداها الى التلف لن تنشأ خلايا جديدة لتحل محلها[3].

1. **أقسام الخلية العصبية:** و تتكون الخلية العصبية من:

- **جسم الخلية Le corps cellulaire** جسم مغزلي او دائري او متعدد الاضلاع يحتوي على نواة مركزية مستديرة يحاط بها سيتوبلازم الذي يملأ جسم الخلية و يتفرع عن هذا الجسم بعض الزوائد تسمى الزوائد او الشجيرات و تسمى الجزء المستقبل.
- **الشجيرات Les dendrites** وهي زوائد دهنية على شكل تفرعات متصلة بجسم الخلية و تتفرع في المحيط المجاور لجسم الخلية و يمكن أن يكون للنيورون آلاف الشجيرات، و هذه الكثرة تمكنها من الاتصال بعدد كبير من نهايات الخلايا العصبية، و يختلف شكل و انتشار هذه الشجيرات تبعا لنوع الخلية العصبية وهي مغلفة ( بغمد الميلين)، يبلغ طول تلك الزائدة 1 ملم وتعد جهاز استقبال رائع للمعلومات.

[3] الشقيرات، محمد عبد الرحمان، (2005)، مقدمة في علم النفس العصبي، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، ص ص 74 - 75

- **المحور L'axone:** وهو الجزء الذي يمتد من جسم الخلية، أي هو بروز من جدار جسم الخلية و ينتهي بمجموعة من النهايات العصبية، يعد أطول الزوائد، تكمن وظيفته الاساسية في نقل النبضة العصبية التي تكون معلومات كيميائية- كهربائية من جسم الخلية الى نهاية المحور و من ثمة و عبر الوصلة العصبية الى خلية أخرى و يمكن أن يكون طول المحور أقل من واحد ميليمتر الى حتى أكثر من متر خصوصا عند بعض الثدييات[4]، حيث النيورونات الحركية لها محاور أطول أما بعض النيورونات فتكون محاورها أقصر و تقسم المحاور حسب التفرعات أو النهايات الى:
  - محاور أحادية القطب.
  - محاور ثنائية القطب.
  - محاور متعددة القطب.

والكثير من المحاور العصبية خصوصا في الجهاز العصبي المركزي يكون محورها مغطى بمادة دهنية و بروتينية تسمى الغمد الميليني la gaine de myéline الذي وظيفته تكمن في حفظ سلامة و حيوية المحور العصبي و كذا العزل الكهربائي لمنع تسرب الانبعاثات العصبية والمحور عبارة عن ليف عصبي يدخل في تشكيل الاعصاب أي انها هي مشكلة من العديد من الالياف العصبية مجمعة على شكل حزمة أو مسار عصبي ( داخل الجهاز العصبي) و أعصاب أو جذوع اذ كانت متجهة نحو الجسم.

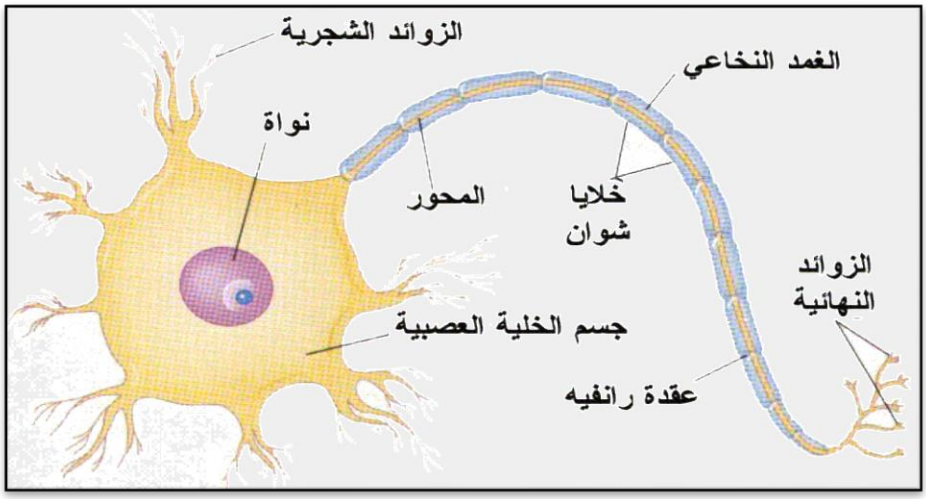
وعليه فان المحور العصبي مغلف بغمد الميلين والذي بدوره يغلف بغشاء رقيق يسمى الصفيحة العصبية و قد يظهر على طول المحور بعض الاختناقات تسمى عقد رانفييه Un nœud de Ranvier نسبة إلى مكتشفها الطبيب والجراح الفرنسي" Louis-Antoine Ranvier"، كما توجد تحت الصفائح العصبية بعض الخلايا المسؤولة عن إفراز الغمد الميليني، يطلق عليها خلايا شوان Les cellules de Schwann (خصوصا في الجهاز العصبي الطرفي)، يمكن أن ننسب خلايا شوان الى مجموعة خلايا الغراء العصبي وهي خلايا غير عصبية تتوافر بكثرة في نخاع الفقاريات وعددها كبير جدا يفوق عدد الخلايا العصبية ومنها خلايا شوان التي توكل لها مهمة انتاج غمد النخاعي أو

4 حياة السودان و ابراهيم عثمان، (1999)، الفيسيولوجيا- علم وظائف الاعضاء العام، – د. ط، مؤسسة شباب الجامعة، الاسكندرية، ص 99.

الميليني، وهناك عدد كبير من خلايا الغراء غير معروفة لكن يعتقد أن لها دورا في تغذية الخلايا العصبية ودورا في عمليات التجدد التي تعقب الجروح.[5]

**ملحوظة:** قد تؤدي إصابة أو تلف غمد الميلين إلى مرض التصلب اللويحي La sclérose en plaques، وعليه يتكون الغمد الميليني في الجهاز العصبي المركزي من خلايا الدبقية قليلة التغصن Oligodendrocytes أما في الجهاز العصبي الطرفي من خلايا شوان وكلاهما خلايا غمدية غير عصبية.

**الصورة رقم (01): توضح اقسام الخلية العصبية.**



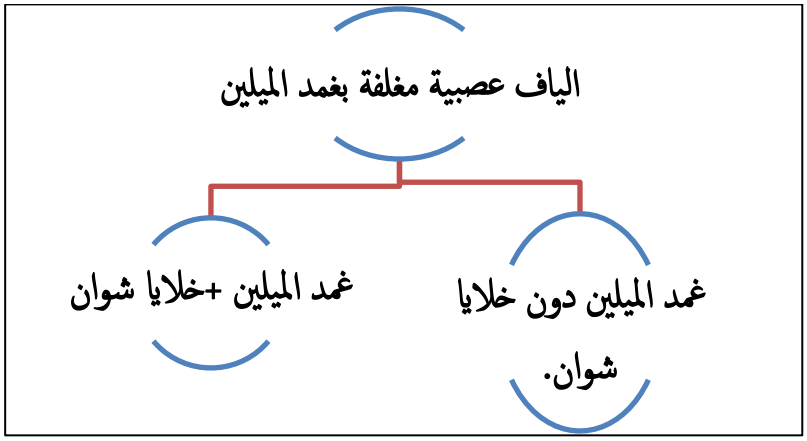

تبدأ عملية بناء الغمد الميليني بعد الولادة مباشرة وتستمر لعدد من السنين، وربما هذا ما يفسر بعض عمليات السيطرة على بعض الوظائف كالنظافة لدى الطفل إلى حد سنتين او ثلاث سنوات...الخ، قد تم اكتشاف فرق سرعة السيالة العصبية L'influx nerveux بين المحاور في سنة 1937 من قبل ايرلونجار و غليسر Erlanger & Glisser [6]، وعليه فإن المحاور التي هي الياف عصبية تتكون من نوعين او بالأحرى تشكل نوعين نوجزهما كما يلي:

- ألياف عصبية غير مغلفة بغمد الميلين: ليف دون ميلين ولا شوان يتمركز في المادة الرمادية للجهاز العصبي المركزي.
- ألياف عصبية بدون ميلين لكن مع وجود غمد شوان يوجد هذا النوع ما بعد العقد العصبية ( الجهاز العصبي المستقل).

[5] حياة السودان و ابراهيم عثمان، (1999)، الفيسيولوجيا- علم وظائف الاعضاء العام-،مرجع سابق، ص 99.

[6] Trouilloud. Pierre & Trots, Olivier. (2010), Introduction à l'anatomie, © Ellipses Edition Marketing, p. 77.

مخطط رقم (01): لتوزيع انواع الالياف العصبية.




تنتهي المحاور العصبية بنهايات أو أزرار نهائية وهي عبارة عن تفرعات كبيرة و تحوي أكياسا أو حويصلات تكون فيها الناقلات العصبية التي تفرز في المشبك أين لا تتلامس الخلايا العصبية و إنما تحرر/ تفرز مادة الناقل العصبي، في الوصلة العصبية و تستقبلها الخلية الأخرى و لأنه يوجد أكثر من ناقل عصبي و هنا لكل منه مستقبل خاص به، و في نهاية المحور تنتهي النبضة العصبية التي تؤدي الى إفراز الناقل العصبي و هنا لابد من الاشارة الى مصطلح "قبل الوصلة العصبية" و بالمقابل ما بعد الوصلة العصبية أين يتم استقبال النبضة العصبية.

و بشكل عام تقسم الخلايا الى نوعين:

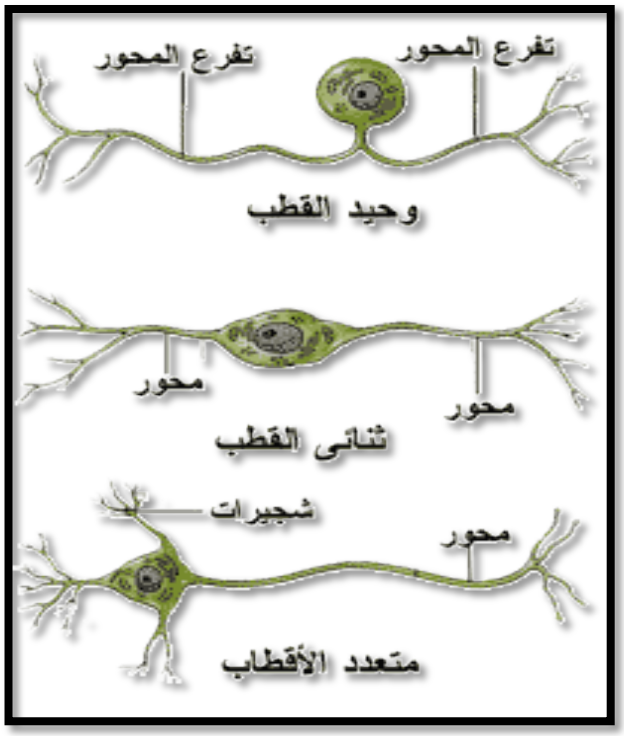
- الخلايا العصبية( النيورونات) .
- الخلايا الداعمة( الدبقية).

2. **أنواع الخلايا العصبية**: و تصنيف العصبونات حسب عدة معايير مثل:

**حسب شكلها:** و ذلك حسب امتداداتها العصية و عليه نميز ثلاثة أنواع[7]:

[7] الناجي، رمزي و الصفدي، عصام ( 2010)، تشريح جسم الانسان، طت1، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، ص 49.

**الصورة رقم (02): تبين أنواع العصبونات حسب شكلها.**




- **خلايا عصبية أحادية القطب Unipolaire**: لها امتداد واحد (محور) يخرج من جسم الخلية ثم بعدها يتفرع الى فرعين (مركزي ومحيطي) و عادة ما تنتشر في العقد العصية الشوكية الموجودة في الحبل الشوكي وعقد الاعصاب القحفية ( الدماغية).
- **خلايا عصبية ثنائية القطب Bipolaire** : و يخرج من جسم الخلية زائدتان إحداهما شجيرة و الاخرى محور و ينتشر هذا النوع في شبكية العين، الاذن الداخلية والباحة الشمية.
- **خلايا عصبية متعددة الاقطاب Multipolaire**: حيث يكون جسم الخلية متعدد الاضلاع، و يخرج منه العديد من الزوائد التشجيرية بالإضافة الى محور الخلية و هذا النوع أكثر انتشارا في الدماغ و الحبل الشوكي.

**حسب وظيفتها[8]:**

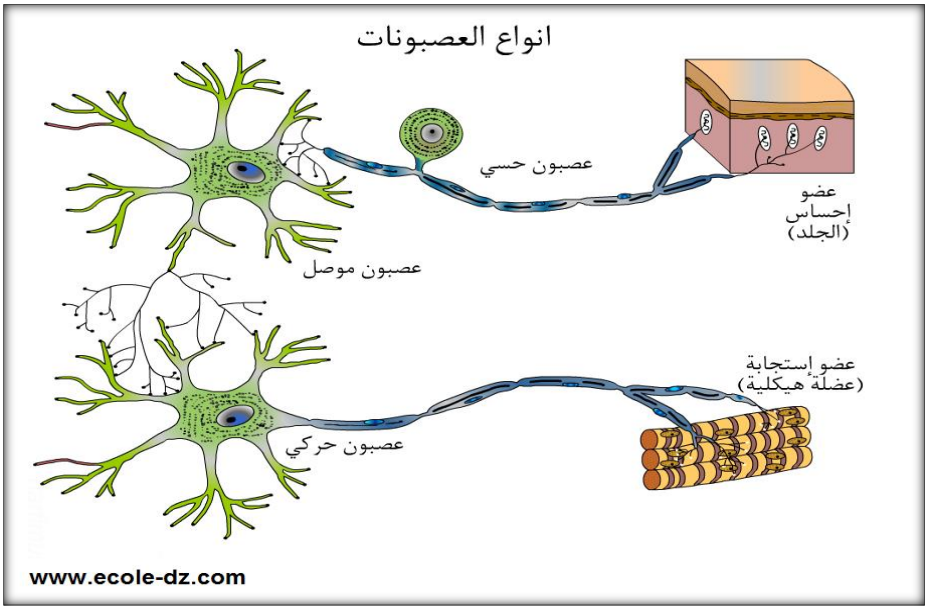
- **خلايا عصبية حسية( عصبونات حسية) Des neurones sensitifs** : تنقل المعلومات انطلاقا من المستقبلات الحسية في نهايتها الطرفية ( المثيرات البصرية، السمعية، و اللمسية و الشمية و غيرها من المثيرات البيئية) الى النخاع الشوكي ثم المخ، و عادة ما تكون وحيدة القطب أو ثنائية القطب ولا توجد لها تفرعات شجيرية[9]، و نذكر منها عصبونات العقد الشوكية Des ganglions rachidiens .

[8] الناجي، رمزي و الصفدي، عصام، ( 2010)، تشريح جسم الانسان، مرجع سابق، ص 162
[9] خليل محمد، مدحي حسين، (2012)، فيسيولوجي الانسان، دار الكتاب العربي، العين، الامارات العربية المتحدة، ص 303.

- **خلايا عصبية حركية ( عصبونات حركية) Des neurones moteurs** : تنقل السيالات العصبية الحركية من الدماغ الى أعضاء الاستجابة و تكون نتيجتها انقباض العضلة أو افراز الغدة، و غالبا ما تكون متعددة الاقطاب و منها: العصبونات الحركية للقرن الامامي للنخاع الشوكيLa corne antérieure de la M.E و فيها نوعان:

- **العصبونات الحركية من نوع Alphaα** حيث يعمل المحور على تعصيب Innervationالالياف العصبية الجسدية و هي بذلك مسؤولة على النشاط العضلي و الحركي.
- **العصبونات الحركية من نوع Gamma** حيث تعمل هذه العصبونات على تعصيب الجزء العضلي للحزمة العضلية المسؤولة على تعديل المقوية العضلية.

**الصورة رقم (03): تبين جيدا أنواع العصبونات حسب دورها.**



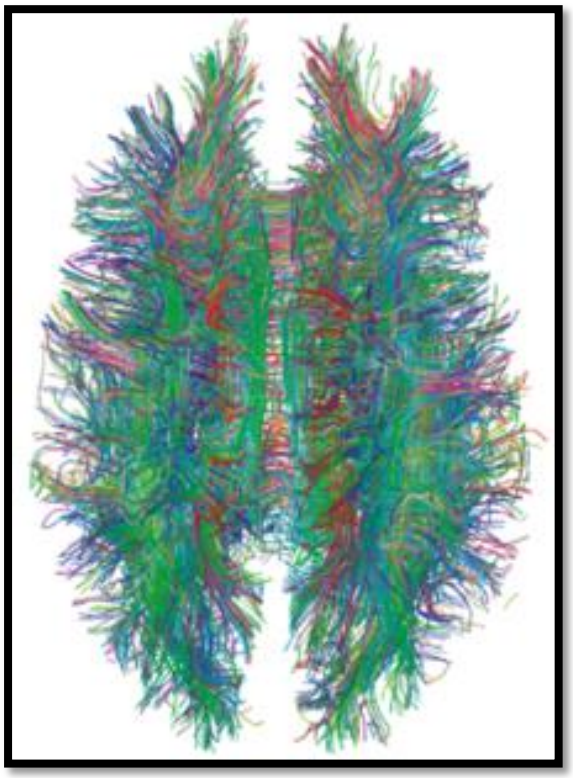

- **خلايا عصبية رابطة او جامعة Des neurones d'associations**: اذ تشكل حوالي 29% من إجمال الخلايا العصبية يكمن دورها في استقبال المعلومات الحسية و ربطها بالعصبونات التي بدورها تنقل الاجابة المناسبة و يوجد هذا النوع من العصبونات في الجهاز العصبي المركزي.

يجدر التنويه الى نقطة جد توضيحية مفادها؛

- أن المجموعة الكبيرة من المحاور او الحزمة من المحاور إذا كانت في الجهاز العصبي المركزي تسمى" السبل( ومفردها سبيل) أو ممرات عصبية أو ألياف
- أما إذا كانت غلى مستوى الجهاز العصبي المحيطي فتسمى أعصاب Des nerfs، وهناك ثلاثة انواع من الالياف التي تتكون بشكل أساسي من المادة البيضاء وهي:[10]

1. **ألياف ذاتية(مترابطة/ الارتباط):** تربط بين الاجزاء أو التراكيب في نفس النصف الدماغي.
2. **ألياف بينية(صوارية) من صوار/ ملتقى:** تربط بين الاجزاء أو التراكيب في نصفي الدماغ.
3. **ألياف الاسقاط:** وهي قادمة وراحلة من المناطق القشرية وما تحت القشرية.

**الصورة رقم(04): تبين السبل العصبية (المادة البيضاء) داخل الدماغ.**



[10] الشقيرات، مجمد عبد الرحمان(2005)، مرجع سبق ذكره، ص 79.

3. **المشبك العصبي: la synapse**

يعرف التشابك العصبي بأنه اتصال وظيفي وليس نسيجيا، يكمن دور المشبك في نقل المعلومات في الأجزاء المختلفة للجهاز العصبي في شكل سيال عصبي يمر عبر العديد من الخلايا العصبية الواحدة تلو الاخرى، ونقاط الاتصال بين تلك الخلايا تسمى المشابك[11]، وعموما هناك نوعان من المشابك:

- **مشبك كيميائي synapse chimique** : و هذا النوع أكثر انتشارا حيث يعمل على نقل السيالات العصبية نقلا غير مباشر و في اتجاه واحد عن طريق وسيط كيميائي يسمى الناقل العصبي neurotransmetteur .
- **مشبك كهربائي synapse électrique**: و هو نوع نادر حيث يمر التيار الايوني مباشرة عبر فجوات الاتصال من خلية الى اخرى وبذلك لا يوجد وقت ضائع؛ أي تمر عبره الايونات بحرية، و بالتالي تمر السيالة العصبية مباشرة.

**ملحوظة:** يوجد نوع ثالث خليط بين النوعين يسمى المشبك او التشابك المختلط و نميز في مشابك العصبونات الانواع التالية:

- **مشبك محور- جسم خلوي: Axosomatique**: يكون الاتصال بين محور عصبون و جسم خلوي لعصبون آخر.
- **مشبك محور- زوائد Axodendritique** : يكون الاتصال بين محور عصبون و الزوائد الشجيرية لعصبون آخر.
- **مشبك محور- محور Axoaxonique:** يكون فيه الاتصال بين محور و محور.

إن المشبك هو مساحة بين منطقة قبل مشبكية la zone présynaptique و الفجوة المشبكية la fente synaptique و بين المنطقة بعد المشبكية la zone post synaptique

تحتوي المنطقة قبل المشبكية على مركبين أساسين وهما الحويصلات التشابكية و الميتوكوندري؛ حيث الحويصلات تحوي المادة الناقلة بينما يوفر الميتوكوندري المتطلَب لتصنيع المزيد من المادة الناقلة، ويتم تحرير المادة الناقلة نتيجة لتدفق أيونات الكالسيوم في النهاية العصبية قبل المشبكية أثناء فرق الجهد الفعال.

[11] حياة السودان و ابراهيم عثمان، (1999)، الفيسيولوجيا- علم وظائف الاعضاء العام، مرجع سابق، ص 100.

- **الصفيحة المحركة**: يستعمل هذا المصطلح في حالة مشبك عصبي عضلي نقول عنه اللوح المحرك، و هنا يكون العصب المحرك في تماس مع الليف العضلي للعضلة الهيكلية.

وبالحديث عن الناقلات العصبية نشير بأن عددها كبير جدا ولكن هناك مجموعة مهمة تسمى بالمجموعة الكبرى ومنها: الاستيل كولين، الدوبامين، السيروتونين، جلوتامين...، ويعتمد تحديد ما إذا كانت المادة الناقلة سوف تتسبب في التنبيه أو التثبيط على طبيعة المادة الناقلة وأيضا على طبيعة المستقبل الموجود على الغشاء بعد المشبكي، ويمكن أن يتم تنبيه خلية عصبية عند أحد المشابك التي تفرز الاستيل كولين وأن يتم تثبيطها عند مشبك آخر يفرز الجليسين وبذلك فإن غشاء الخلية عند المشبك الأول يحتوي على مستقبل تنبيه الاستيل كولين، وعند المشبك الثاني يحتوي على مستقبل تثبيط للجليسين.[12]

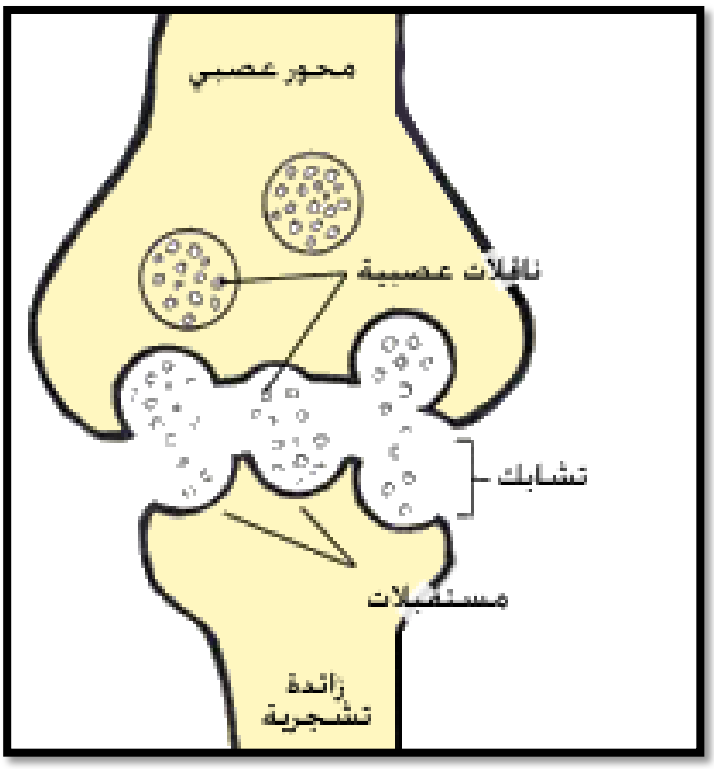
4. **السيالة العصبيةL'influx nerveux:** إن الرسائل العصبية التي تمر عبر المحور من جسم الخلية و حتى نهاية المحور تكون كهربائية وهي عبارة عن تغيرات كيميائية في غشاء محور الخلية العصبية الناتجة عن تبادل ايونات مختلفة بين المحور و السائل المحيط به، و هذا يؤدي الى حدوث تيار كهربائي بسيط في حالة كون النيورونات غير نشطة( غير مثارة) أي لا تنقل رسائل عصبية فإنها تكون في جهد الراحة، أو جهد الراحة للغشاء فيكون هناك عدم توازن بسيط داخل و خارج سطح الغشاء و يكون الداخل أكثر سلبية من الخارج ( الجهد هو قياس فرق كهربائي بين نقطتين) و يكون قياس الجهد الغشائي بمقدار 70 mv و معنى هذا وجود استقطاب polarisation و حتى يحدث فرق في الجهد لابد من دخول أيونات من خارج غشاء المحور الى داخله. وهناك أربع مواد مهمة هنا هي: **الصوديوم(+Na)، والبوتاسيوم(+K)، والكالسيوم(++Ca) و الكلورايد(-Cl).**

بعض الجزيئات مثل الاكسجين ($O_2$)و الماء تدخل خلال غشاء محور الخلية العصبية باستمرار، في حين أن أيونات أو جزيئات أخرى لا تستطيع ذلك إلا من خلال بوابات وذلك لضبط مستوى دخولها ومثال ذلك الصوديوم والبوتاسيوم والكلورايد، وعندما تكون الخلية في **حالة راحة** فإن **أيونات الصوديوم تكون في الخارج** وبسبب عدم التوازن في فرق الجهد(حيث أن الخلية سالبة في الداخل أثر من الخارج) فإن الخلية تبقى في وضع متوتر استعدادا لحدوث نبضة عصبية عند استقبال مثير معين.

[12] حياة السودان و ابراهيم عثمان، (1999)، الفيسيولوجيا- علم وظائف الاعضاء العام-، مرجع سابق، ص 101.

وعليه؛ فإن ايونات الصوديوم المتواجدة بكثرة خارج محور الخلية العصبية والتي هي سالبة بكثير في الداخل؛ فإنها تميل لجذب أيونات الصوديوم الى الداخل، هذا الانتقال البيولوجي من الخارج الى الداخل يتم عبر مضخة (البوتاسيوم- الصوديوم) بالصيغة التالية: أيونين(2) من البوتاسيوم مقابل ثلاث (3) ايونات من الصوديوم دخلت الى محور الخلية، وتستهلك هذه العملية حوالي 40% من طاقة النيورون، وتقوم المضخة بحفظ التوزيع غير المتساوي بين أيونات الصوديوم والبوتاسيوم من خلال غشاء المحور البلازمي.

**الصورة رقم(05): توضح مرور عمل النواقل ومستقبلاتها عبر المشبك.**




**ملحوظة: من أهم أعراض كل من:**

**نقص الصوديوم(+Na)نذكر:**

1. الكسل.
2. الاكتئاب.
3. الفوبيا.
4. الوسواس.
5. حساسية بيئية.
6. جفاف البشرة.
7. انخفاض ضغط الدم.

**أما اهم اعراض نقص البوتاسيوم(+K)نذكر:**

1. الاجهاد.
2. فقدان الذاكرة.
3. ضعف التركيز.
4. اختلال توازن الجسم.
5. كدمات على الجسم بدون سبب.

**كيف تحدث النبضة أو السيالة العصبية (جهد الفعل):**

عندما تتلقى الخلية العصبية اثارة أو رسالة أو تنبيه فإن تغييرا سريعا يحدث يسمى (زوال الاستقطاب)، و هذا عندما تفتح بوابات الصوديوم لفترة جد وجيزة فتدخل تلك الايونات الى داخل محور الخلية وهذا يؤدي الى تغير في الجهد(Voltage) وبالتالي يحدث زوال الاستقطاب عندما يهبط جهد الغشاء الى مستوى العتبة والمقدرة ب (35 مليفولت)*.

أي اثارة تحت مستوى العتبة لا تؤدي الى جهد الفعل والعكس اذا كانت اعلى تؤدي اليه، وبذلك تبدأ النبضة العصبية أو السيال العصبي عند دخول أيونات الصوديوم وزوال الاستقطاب، وبعد حدوث النبضة فان هناك فترة زمنية لا تستجيب فيها الخلية لأي اثارة وتسمى فترة العصيان وتستمر لواحد من الالف من الثانية أو أكثر(0.001 مليثانية) وخلالها لا يستطيع الغشاء انتاج أي جهد مهما كانت قوة المثير.

وعند عودة الاستقطاب فإن بوابات البوتاسيوم تفتح ويندفع نحو خارج محور الخلية، وبعد انتهاء النبضة تعود الخلية لوضعها السابق قبل اثارة جديدة.

يتم الاتصال بين النيورونات عبر الوصلات العصبية عن طريق الناقل العصبي(مادة كيميائية)، يحمل رسائل عصبية والتي تعمل إما على إثارة /استثارة الخلية المستقبلة أو على منع /كف أو تثبيط في الخلية المستقبلة، غير أن الخلية العصبية يمكن أن تستقبل كم هائل من الرسائل وبالتالي فإن البعض منها قد يؤدي الى استثارة في الخلية العصبية والبعض الى التثبيط، وعندما يلتصق الناقل العصبي بمستقبلاته في الغشاء ما بعد الوصلة العصبية في الخلية المستقبلة، فإنه إما ان يؤدي الى جهد إثارة في الغشاء ما بعد الوصلة أو الى جهد تثبيطي في ذات الغشاء[13]

* **الفولت**: هو الوحدة المستعملة لقياس القوة الكهربائية المحركة، أو لقياس فرق الجهد الكهربائي، ويرمز له بالحرف اللاتيني(V) واستخدمت هذه الوحدة بهذا الاسم تكريما لاسم العالم الايطالي الذي اكتشف البطارية الكهربائية " ألساندرو فولتا" عام 1800.

[13] الشقيرات، محمد عبد الرحمان، (2005)، مرجع سبق ذكره، ص ص 81- 83.

## الموجات الدماغية وجهاز التخطيط الدماغي Les ondes cérébrales et électroencéphalogramme E.E.G

عندما تكون وظيفة الدماغ تتأتى، يعني أن النيورونات تنجز نشاطها الكهربائي بشكل جيد ومعتدل، ويتم قياس هذا النشاط بجهاز التخطيط الكهربائي EEG الذي يكون بتثبيت عشرون ألكترود تقريبا متصلة بألة تقيس مختلف الكمونات بين عدة أماكن للقشرة الدماغية ولا يقيس الجهاز الكمون ولكن التغيرات التي تلي الكمون في الفراغ بعد المشبكي، وتسمى تلك الاثار Les tracés بالموجات الدماغية Les ondes cérébrales.

والتي تنتج من قبل المشابك العصبية، ولكل شخص انتاج وتخطيط دماغي فريد ومخالف عن غيره وعموما يمكن الاجماع بوجود أربعة انواع من الموجات تختلف حسب تواترها والذي يقاس بالهرتز(Hertz(HZ ونقصد بالتواتر عدد مرات الوخز أو النقر الذي مر على تلك المنطقة في الثانية الواحدة، وعليه 1هرتز يعني 1 وخز أو نقر Pic مر كل ثانية على تلك المنطقة التواترية، أما حدة تلك الموجاتL'intensité d'une onde فتتمثل بارتفاع الوخزة(الوخزة الراسمة) وبعمق المنطقة.

ويمكن تصنيف هذه الموجات إلى: **ألفا، بيتا، ثيتا، دلتا**.

1. **موجات ألفا:** هي موجات تنظيميه تحدث بتردد يتراوح بين 8- 13 دورة/ ثا وهي تظهر في كل المحافظات الكهربائية لأدمغة البالغين أثناء اليقظة وحالة الهدوء نشاط الدماغ ، ً في حالة أثناء النوم العميق وتكون فلوطيتها 50 ميكروفولط تحتضن موجات ألفا تماما وعندما يتحول انتباه الشخص فأنها تستبدل بموجات دلتا ذات التردد الأعلى- 2 .موجات بيتا : تحدث موجات بيتا عند ترددات تزيد عن 14 دورة/ثا وتصل إلى 80دورة/ ثا وهي تسجل في الغالب في المنطقتين الجدارية والجبهية لفروة الرأس أثناء تنشيط الجهاز العصبي أثناء التوتر- 3 .موجات ثيتا : تتراوح ترددتها ما بين 4-7 دورة/ثا وهي تحدث بصورة رئيسية في المنطقتين الجدارية والصدغية عند الأطفال كما تحدث أحيانا عند حالات الكرب و عن خيبة الأمل والإحباط الانفعالي لدى البالغين خصوصا- 4 موجات دلتا: وتشمل كل موجات EEG تحت 5.3 دورة/ثا هي تحدث أثناء النوم العميق وفي أمراض الدماغ العضوية

## المحاضرة الثانية:

## مراحل تطور " نمو" الجهاز العصبي خلال المرحلة الجنينية.

قبل الخوض في تفصيل وشرح مكونات الجهاز العصبي، يجدر بنا أولا تقديم مبسط لكيفية نشأة الدماغ أو الجهاز العصبي خلال المرحلة الجنينية، وذلك نظرا لأهمية هذه المرحلة وما تكتنفه من اسرار مثلما قد تترجم اسباب السلامة العصبية كذلك قد تنم عن علل ومعوقات سير النظام العصبي وبالتالي تشرح كيفية نشأة التشوهات والاضطرابات النورولوجية(العصبية).

### 1. نشـأة الأنبوب العصبي: La formation du tube neural:

خلال الأيام الأولى من الاخصاب (gestation) يتسارع نمو الجنين وتبدا تلك المضغة المستديرة (Gastrulation) في الاستطالة، والتي تعتبر كمرحلة بدائية لتشكل الجهاز العصبي؛ Gastrulation **المعيدة:** أصلها من الكلمة Gastrula وهي اسم لمرحلة حويصلية فارغة، في تطور مضغة الفقاريات وبعض اللافقاريات.

خلال أي حوالي اليوم التاسع هذه الفترة تنشأ ثلاث طبقات من الخلايا؛ أي ثلاث طبقات خلوية متمايزة وهي[14]:

- الطبقة الداخلية: وتسمى"L'endoderme"؛ وهي الأكثر عمقا وتُسهم لاحقا في نشأة الجهاز الحشوي، الرئتينLes poumons، الكبدLe fois، المسالك البولية ...
- الطبقة الوسطى: تسمى " Le mésoderme " وتمنح فيما بعد ميلاد أو تكوين الهيكل العظميLe squelette وكذا العضلاتLes muscles.
- الطبقة الخارجية وتسمى "L'ectoderme"؛ والتي ينشأ عنها لاحقا **الجهاز العصبي والبشرة.**

و في حوالي **اليوم الثامن عشر** بعد الإخصاب يبدأ الجهاز العصبي بالتطور، حيث أن جزء من الطبقة الخارجية من ظهر الجنين تصبح سميكة وتكون ما يعرف ب" الصفيحة العصبية" La plaque neurale، كما تسمى هذه المرحلة ببداية التعصيب " La neurulation "[15].

المرحلة الموالية تكون في **حوالي اليوم العشرون**، حيث يتكون أخدود أو شق في الصفيحة العصبية "Le sillon neural"، وبانثناء حافتي تلك الصفيحة نحو الداخل يتشكل ما يسمى المزراب

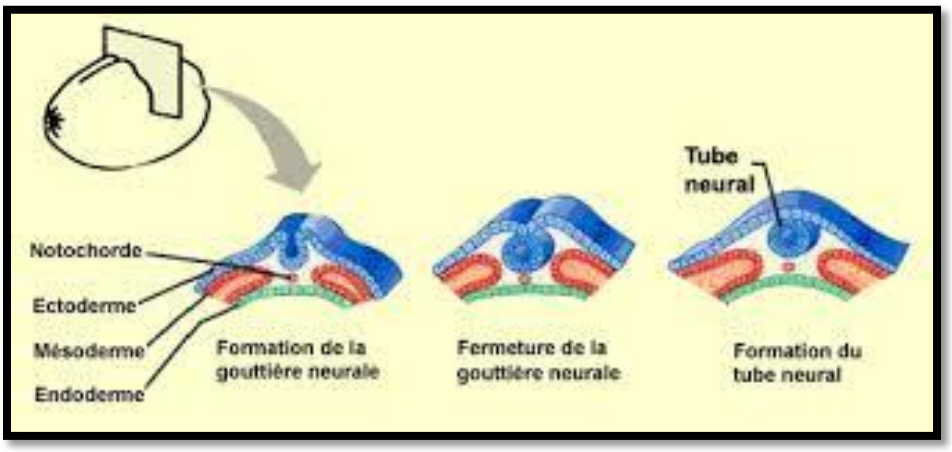
---

[14] موقع الكتروني: http://www.embryology.ch/francais/vcns/tubecrete01.html

[15] الشقيرات، محمد عبد الرحمان(2005)، مقدمة في علم النفس العصبي، ط1، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، ص 46.

العصبي"La gouttière neurale"؛إذ تتحرك جدران ذلك الأخدود بطريقة لولبية على طول الخط حتى تشكل **قمما**" les crêtes neurales "،تلك الحواف أو الجدران نقصد بها الخلايا التي تنتقل او ترتحل من الصفيحة العصبية باتجاه الخط الوسطي، وهي بدورها تلتحم مع بعضها لتكون " الأنبوب العصبي le tube neural " وذلك في حوالي **اليوم الثالث والعشرين** من الإخصاب، وفجوة ذلك الانبوب تنغمس الى الداخل مشكلة حجيرات المركزية للجهاز العصبي المركزي، هذا الأنبوب ينشأ عنه لاحقا الدماغ والحبل الشوكي[16].

**الصورة رقم(04): تبين تشكل الصفيحة العصبية وبعدها الانبوب العصبي.**




ان الخلايا الموجودة على حواف الانبوب تصبح خلايا ظهارية و مغلفة لجوف الدماغ، أو تبقى غير متباينة كخلايا عصبية جذرية، أما الطبقات الخارجية لخلايا الانبوب العصبي تصبح نيورونات وخلايا دبقية للجهاز العصبي المركزي، بينما خلايا القمم العصبية تصبح لاحقا عصبونات حسية وحركية للجهاز العصبي المحيطي[17].

**ملحوظة:** إذا لم تلتحم قمم الأنبوب العصبي مع بعضها البعض فقد تحدث بعض التشوهات مثل استسقاء النخاع الشوكي او ما يعرف بالصلب المشقوق Le Spina bifida .

**ملحوظة:** ينشأ عن القمم العصبية الجهاز العصبي الاعاشي/الذاتي والخلايا الدبقية، العقد الشوكية و العقد الدماغية.

[16] http://nte-serveur.univ-lyon1.fr/physiogerland/physiologie_nerveuse/developpement_SN.htm
[17] Silverthorn, Dee Unglaub et autres (2007), physiologie humaine ; approche intégrée, 4eme édition, Pearson Education, France, p 274.

حينما تلتحم قمم (حافتي) المزراب العصبي فإن جزء من طبقة L'ectoderme تندفع نحو الخارج حتى جوانب الأنبوب العصبي الذي يغلق تماما لاحقا.

كل مكونات وتراكيب الجهاز العصبي تتشكل من الانبوب العصبي أو من القمم العصبية، وبعد تنشؤ الانبوب العصبي تنشأ كل خلايا النسيج العصبي أي L'histogenèse du système nerveux .

إن تكوُن الانبوب العصبي في البداية يكون بشكل معتدل ثم بعد ذلك تتسارع وتيرة تطور الجزء الامامي في حين الجزء الخلفي او مؤخرة الانبوب فلا تبدأ بالتطور حتى يتشكل الدماغ الخلفي.

وعليه فإن النهاية الأمامية او مقدمة الأنبوب العصبي تتطور سريعا لتشكل ثلاث انتفاخات متصلة تعرف بالحجيرات الأولية Les vésicules primaires ou primitives (وهذا في غضون الاسبوع الرابع تقريبا) التي تصبح البطينات لاحقا، أمّا النسيج المحيط بها يصبح الأجزاء الثلاث الرئيسية للدماغ[18] :

- الدماغ الأمامي .Prosencéphale .
- الدماغ الأوسطMésencéphale .
- الدماغ الخلفيRhombencéphale .

الصورة رقم(....): تبين اقسام الدماغ.

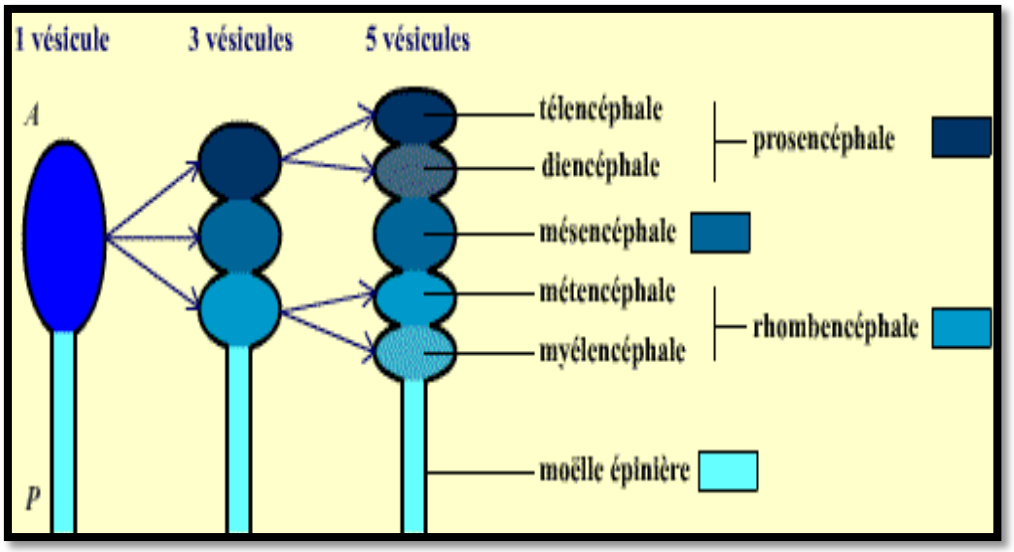
[18] Silverthorn, Dee Unglaub et autres (2007), op.cit. p 274.

**ملحوظة:** إن أهمية ظهور أو بروز تلك الحجيرات Les vésicules عند مقدمة الانبوب العصبي تكمن في نشأة الدماغ Le cerveau لاحقا وهذا عند الكائنات الفقارية Les vertébrés عكس الكائنات اللافقارية Non vertébrés مثل الحشرات Les insectes أو الرخويات Les mollusques، التي لا يتكون لديها دماغ بأتم معنى الكلمة بل عقد عصبية فقط Des ganglions (وهي كتلة من الخلايا العصبية) موزعة على انحاء جسمها، وهناك بعض الكائنات مثل فصيلة الاخطبوط Les pieuvres التي تتشكل لديها عقد عصبية جد متطورة.

وعليه فإن الحجيرات الثلاث المبدئية؛ تنقسم منها اثنتين حول ذاتها الى قسمين لتشكل في الاخير خمس حجيرات ثانوية وهذا طبعا في غضون الاسبوع السابع وتكون مقسمة كما يلي:

- الجزء الامامي La partie antérieure للدماغ الامامي Prosencéphale( وهي المنطقة المحيطة بالبطينين الجانبيين) يتبرعم بشكل جانبي ويتطور ليصبح فيما بعد الدماغ النهائي "Le télencéphale"، وهاتان الحجيرتان الكبيرتان تشكلان نصفي الكرتين المخيتين.
- أمّا الجزء الخلفي La partie postérieure لذات الدماغ الامامي Prosencéphale (والذي هو المنطقة المحيطة بالبطين الثالث) يكوّن لاحقا الدماغ الداخلي "Le diencéphale" الذي يشكل لاحقا المهاد Le thalamus وتحت المهاد Hypothalamus، الغدة النخامية L'hypophyse، الغدة الصنوبرية La glande pinéale والشبكية La rétine.

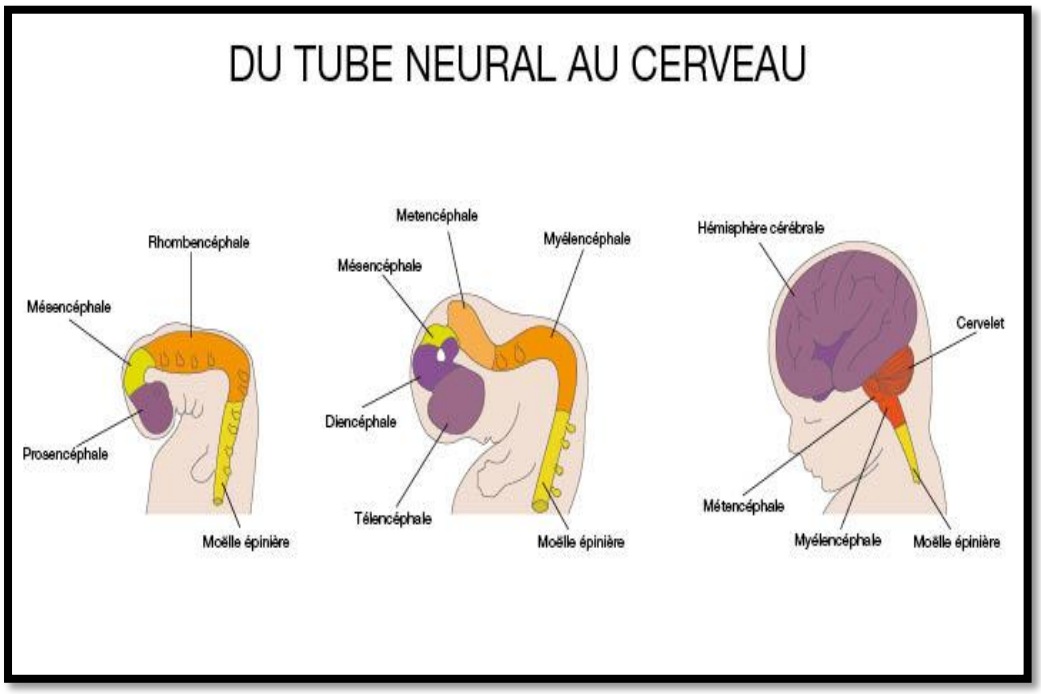
**المخطط رقم(02): يبين كيفية انقسام الحجيرات الاولية.**



- الجزء الوسطي La partie médiane للحجيرات الثلاثة الاولية هو الدماغ المتوسط " Mésencéphale" والذي لا يتجزأ، وإنما تطوره يأتي لاحقا وينشأ عنه: الغطاء Tegmentum وكذا الأكيمة العلوية والسفلية "les Collicules supérieurs & inférieurs " اللتّان تشكلان السقف Tectum [19]

- أما الدماغ الخلفي "Rhombencéphale" فيمتد بسرعة و يلتوي بطنيا ليشكل "La flexion pontique" أو ثنية الجسر، هذه الثنية مكونة من جزء امامي يسمى **ما وراء الدماغ** Le métencéphale [20] الذي يصبح لاحقا الجسر او القنطرة La protubérance annulaire و المخيخ Le cervelet، وكذا مكونة من جزء خلفي يسمى **مؤخر الدماغ** le myélencéphale الذي يصبح لاحقا البصلة السيسائية Le bulbe rachidien.

**الصورة رقم(05): تبين تنشأ الدماغ والحبل الشوكي.**




وكل واحد من تلك الاجزاء يتشكل عنه لاحقا أقسام او تراكيب دماغية نفصلها في الجدول الموالي:

[19] الشقيرات، محمد عبد الرحمان(2005)، مرجع سابق، ص 61.

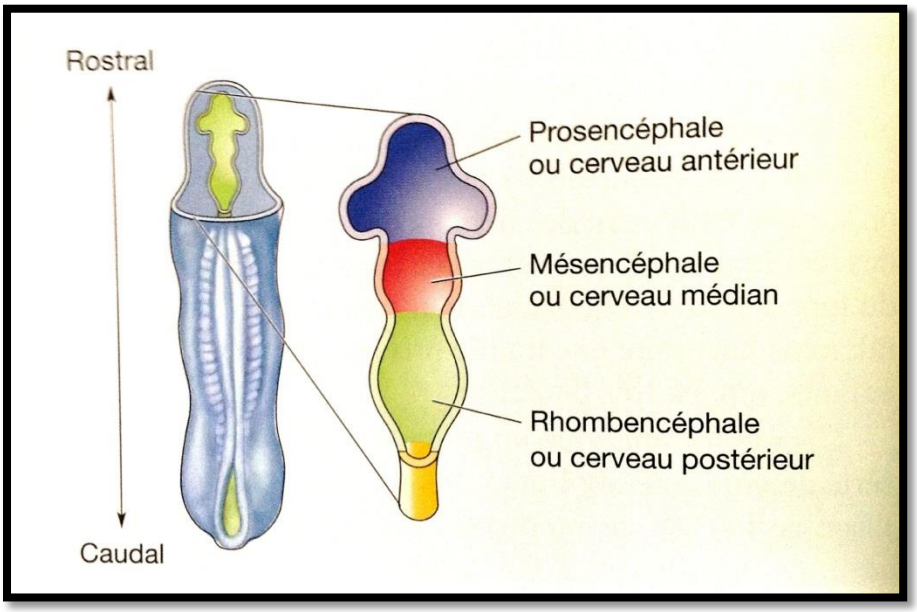
[20] Chevrel. J.P et autres, Anatomie générale – Introduction à l'étude de l'anatomie- (2000), © Masson, Paris, p p 171-173.

بعد عشرة أسابيع من الاخصاب يكون طول الجهاز العصبي عند الانسان حوالي(1.25سم)، وفي حوالي الاسبوع العشرين(خمسة أشهر) يصبح طوله خمسة سنتمترات وله كل الخصائص الاساسية للدماغ الناضج، والصور ةالموالية توضح جيدا بدايةانقسام الانبوب العصبي.

**<u>الجدول رقم(01)</u>: يوضح تقسيمات الدماغ وفروعه عقب النمو خلال المرحلة الجنينية.**

| التقسيم الرئيسي/ الأولي | البطين | الى ماذا ينقسم | ماذا ينشأ عنه لاحقا |
|---|---|---|---|
| 1. الدماغ الأمامي Prosencéphale. | الجانبيين V1 &V2 | ➢ دماغ نهائي Télencéphale<br>➢ دماغ داخلي Diencéphale | نصفي الكرتين المخيتين( القشرة الدماغية، العقد القاعدية، الجهاز الحدي)<br>المهاد+ تحت المهاد+ الغدة النخامية+ الغدة الصنوبرية+ الشبكية. |
| 2. الدماغ المتوسط Mésencéphale | القناة الدماغية تربط بين V3&V4 | ➢ لا يتجزأ. | الغطاء و السقف ( الاكيمة العلوية والسفلية). |
| 3. الدماغ الخلفي Rhombencéphale | البطين الرابع V4 | ➢ ما وراء الدماغ Le métencéphale<br>➢ مؤخر الدماغ Myélencéphale | ➢ المخيخ و الجسر.<br>➢ البصلة السيسائية. |

**الصورة رقم (06): تبين النهاية الامامية والخلفية للانبوب العصبي.**




**2. التشوهات التي تحدث اثناء نشأة الانبوب العصبي:**

**الصلب المشقوق (السنسنة) فتق الظهر Le spina bifida**[21] ومعناها الظهر المشقوق الى نصفين(épine fendu en deux)، يحدث بسبب الانغلاق غير الكامل لاقواس الفقرات، وعادة ما يمس الفقرات القطنية / العجزيةLa région lombosacrale، هذا التشوه يعرف تقنيا بغياب صفيحة الفقرات ومكونات مغلفات الحبل في فقرة واحدة على الاقل، وقد تخرج نهاية تراكيب الحبل الشوكي عن القناة الشوكية مشكلة نتوء(Hernie)على مستوى الفقرات القطنية أو العجزية.

يمكن ان تتراوح هذه التشوهات ما بين الخفيفة والقوية وهنا نتحدث عن أنواع السبينا بيفيدا وعموما نوجزها فيما يلي:

- **السبينا بيفيدا المستترةSpina bifida occulta:** وهو النوع الاقل خطورة في هذا التشوه؛ حيث يمس فقط احدى أو بعض الفقرات، ولا يحوي تعقيدات نورولوجية، ولا يظهر منها

[21] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), Anatomie et physiologie humaines, adaptation française (Linda Moussakova & René Lachaïne), 8e édition américaine, Pearson, Canada, p.546.

شيئ الى الخارج ماعدا حفيرة (انخفاض) صغيرة Une petite fossetteأو خصلة من الشعرUne touffe de poils.

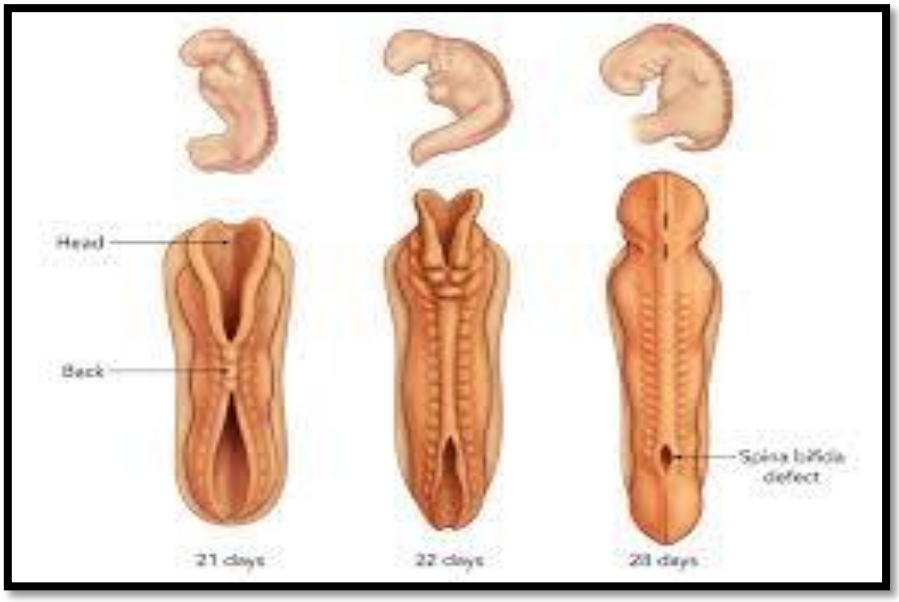
- **السبينا بيفيدا الخفيةSpina bifida aperta:** وهذا الشكل الاكثر شيوعا والاخطر، وهو خروج السحايا بشكل كيس عن العمود الفقري للطفل، واذا ما احتوى الكيس على السحايا والسائل الدماغي الشوكي سميت هذه الاصابة بـ Meningocéle، أما اذا تضمن الكيس جزء من الحبل الشوكي وجذور الاعصاب الشوكية، فان هذا التشوه يسمى Myélomeningocele؛ وعليه كلما شمل ذلك النتوء أو الكيس تركيبات عصبية وكان الحجم كبير كلما زادت التعقيدات العصبية، وعادة اصابة الجزء السفلي للحبل الشوكي تؤدي الى اعراض مثل السلس البوليIncontinence anale، شلل اعضاء المثانة، مما يعرض الطفل الى التهابات تخص الجهاز البولي، وعادة ما يصاب الكيس بالالتهاب أو التعفن بسبب هشاشة(رهافة) الكيس مما قد يؤدي الى خروج بعض القيح منه.

ان تشوه سبينا بيفيدا الظاهر" ابيرتا" يتزامن مع تشوه استسقاء الدماغ بنسة 90% من الحالات المصابة.

في أوروبا و امريكا الشمالية تمس الاصابة بسبينا بيفيدا نسبة 1 مولود على الالف(1000/1)، بنما تزيد هذه النسبة في دول افريقيا وفي الجزائر في سنة 2008 مست ما يقارب 15 في الالف وهيلا نسبة جد مرتفعة، ويرجع المختصون السبب الى نقص في تغذية الام وانخفاض نسبة حامض الفوليك المندرج ضمن مجموعة الفيتامين "ب" وكسياسة للحد من شيوع التشوه ينصح بتناول الحامض كمكمل دوائي، وبعض الدول سعت الى تصحيح هذا العوز بتركيز استعماله في الخبز ، الطحين وكل العجائن الغذائية.

**فيما يلي بعض الصور الموضحة لاصابة سبينا بيفيدا**

**الصورة رقم( 07 ):**




**الصورة رقم (08):**

**الصورة رقم(09).**

**الصورة رقم ( 10).**

**المحاضرة الثالثة: تشكل النسيج الخلوي خلال المرحلة الرحمية.**

من المهم جدا توضيح كيفية تشكل العصبونات والخلايا الدبقية وكلتاهما خلايا عصبية تقع على مستوى الجهاز العصبي وقد يخلط الطالب بينها، لذا ارتأيت شرح كيفية تشكل منهما خلال المرحلة الجنينية وكيف تهاجر الخلايا وكيف تستقر وتنضج لتمنحنا دماغا متطورا قابلا للتعلم والاكتساب، أو دماغا عليلا يحمل تخلفا أو تأخرا، فمن المهم جدا توضيح حدود رسم كلتا الصورتين(السلامة والمرض) لخلايا الدماغ.

إن الخلايا الموجودة داخل الانبوب العصبي هي التي تكون خلايا الجهاز العصبي المركزي بحيث تنقسم بدورها لتكون النيورونات والخلايا الدبقية ؛ أي أن الجدار الداخلي للانبوب يتكون من خلايا أولية والتي بفعل انقسام ما تتكاثف وتشكل سمكا معينا للقشرة، وتلك الخلايا متموقعة في الجزء العميق للجدار ويسمى" المنطقة البُطينية La zone ventriculaire"، وحينما يبدأ الانقسام فإن الخلايا الابنة أو الصغيرة (إن صح التعبير) تتجه نحو حواف الانبوب العصبي؛ أي أنها تهاجر بعيدا عن ذلك المركز، وتسمى المنطقة الهامشية La zone marginale"، هذا التكاثف Prolifération (التكاثر) يحدث خلال الشهرين أو الثلاثة أشهر الاولى من الحياة الرحمية la vie intra-utérine مما يؤدي الى كثافة الانبوب العصبي.

وحينما تهاجر الخلايا الابنة المنطقة العميقة فإن مسارها يتحدد؛ بحيث تمنحنا نوعين من الخلايا المشكلة للجهاز العصبي، سواء نيورونات غير ناضجة والتي تسمى "Neuroblastes "، أو خلايا دبقية غير ناضجة أو غير مكتملة النمو والتي تسمى "Glioblastes"[22]

إن النيورونات غير المكتملة النمو تنمو وتصبح جاهزة أو ناضجةdes neurones matures خلال الاشهر اللاحقة؛ حيث يتحدد اتجاهها بالهجرة وتكتسب كل الصفات المورفولوجية والوظيفية الخاصة بالنيورونات، غير أنه لم يتم لحد الآن اكتشاف الطريقة أو النمط الذي على اساسه تهاجر تلك الخلايا أو تسلك اتجاها ما، وان كان الباحثون يخمنون انه يتساير و يتزامن ومتطلبات نمو الانسان.

[22] موقع الكتروني بتصرف، http://nte-serveur.univ-lyon1.fr/physiogerland/physiologie_nerveuse/developpement_SN.htm)

إن ارتحال الخلايا الى المناطق القشرية يتم اثناء الحمل ويستمر الى ما بعد الولادة، ويختلف الانقسام والارتحال من حيث المدة وحسب المنطقة المُهاجَر اليها، وأن أي خلل في الارتحال يؤدي الى حدوث تلف في الدماغ؛ كأن يحدث خلل في نمو الجسم الجاسئ ومناطق أخرى في القشرة الفرعية، كما وأن الخلل في الهجرة خلال الثلاثة أشهر الاولى من الحمل يؤدي الى تكوين خلل في القشرة الدماغية يسمى " انعدام التلافيف" Agyria" إذ يحدث هذا خلال الاسابيع (11 – 13) من فترة الحمل؛ حيث يفشل الدماغ في تكوين تلافيف والمصابون بهذا التلف يكون لديهم تخلف عقلي حاد مع تخلف حركي، وعادة لا يعيشون لأكثر من سنتين[23] .

هذا بالنسبة الى هجرة الخلايا اما بالنسبة لنمو وتشكل المحاور: فيمكن تبسيط الامر بأن المحاور التي هي استطالات معينة تخرج من جسم الخلية العصبية تبدأ في التبرعم من تلك النيورونات المهاجرة الى اهدافها ويتم ذلك بسرعة بغية الاتصال مع نيورونات أخرى لتسهل عملية الاتصال بين المناطق القشرية وتحت القشرية أو بين نصفي كرتي الدماغ، وقد بينت الابحاث القيمة المهمة لهذا الاتصال لأجل تكامل وظائف الدماغ، وان كانت الابحاث قائمة لمعرفة طريقة واتجاه تبرعم المحاور.

وبعد أن تصل النيورونات الى مواقعها في القشرة(اللحاء) تبدأ جسم الخلية في التغصن وتظهر الشجيرات(النهايات الشجيرية)، وعليه يُعتقد ان المحاور والشجيرات تنموان معا عند وصول العصبونات الى مواقعها، وان كانت الشجيرات قد تكونت قليلا قبل الولادة لكنها تستمر لفترة طويلة بعد الميلاد.

يرى الباحثون أن كثافة الوصلات العصبية(المشابك) آخذة في التزايد حتى عمر السنتين، وأن ذلك يختلف حسب كل منطقة في الدماغ وفقا لوظيفة هذه الاخيرة؛ حيث ان المناطق أو الفصوص الخلفية يبدأ بها تكوين الوصلات العصبية قبل الولادة ويستمر بالنمو سريعا الى سن الثالثة أو الرابعة من عمر الطفل لتصبح شبيهة لما هو موجود لدى الانسان الراشد.

[23] الشقيرات محمد عبد الرحمان(2005)، مرجع سابق، ص 237.

**المحاضرة الرابعة: المورفولوجيا الخارجية لمكونات الجهاز العصبي.**

ليس من السهل الولوج الى تشريح الجهاز العصبي ما لم نتفق على بعض البديهيات العصبية (النورولوجية) وأهمها:

- أن الجهاز العصبي للإنسان يعتبر من اعقد أجهزة التنظيم لدى كل الكائنات الحية.
- ذلك التعقيد يمنحه الدقة اللامتناهية؛ وبالتالي الكفاءة المتميزة، وربما العبقرية والاختراع.
- رغم تعقيده إلا انه مقسم ومبوب الى اقسام وتراكيب تسمح بدراسته واكتشاف اسراره.

ومن هذا المنطلق يمكننا القول أن دراسة الجهاز العصبي قد تكون من نواحي عديدة، بحسب مجال الاختصاص والمبتغى من تلك الدراسة، وعليه فقد ارتأينا بانتهاج طريقة بسيطة تمكّن الطالب (ولاسيما في العلوم الاجتماعية) من الفهم الجيد لهذه المركبة الرائعة، وتعتمد منهجيتنا بداية على التشريح والتطرق الى غالبية مكونات الجهاز العصبي من منطلقين وهما:

**أولا:** ينقسم الجهاز العصبي الى جزئين مهمين وهما: الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي المحيطي(الطرفي).

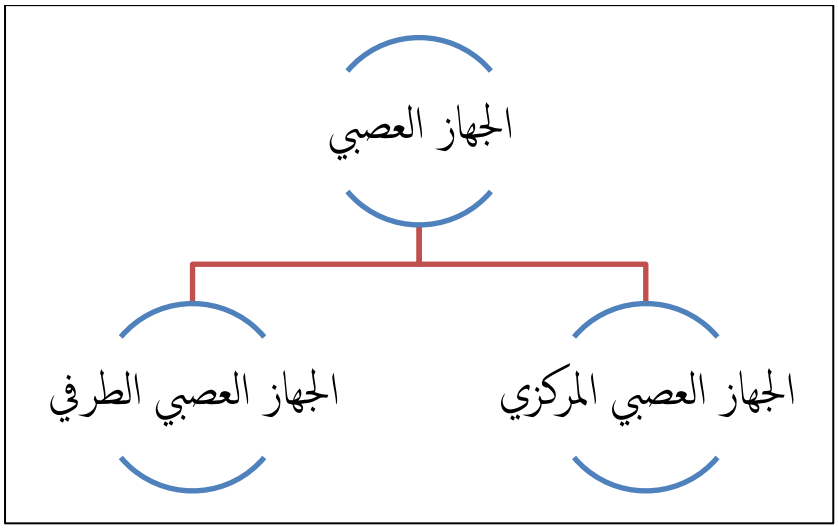
**ثانيا:** نشرع في دراستنا هاته من الخارج الى الداخل ولاسيما بالنسبة للجهاز العصبي المركزي؛ أي من الجمجمة كأول غلاف خارجي الى صلب المكونات الداخلية.

وكل واحد من الجهازين(المركزي والطرفي) يضم مجموعة من التراكيب حيث:

**الاول وهو الجهاز العصبي المركزي ونرمز له بـ (ج.ع.م)** و يضم: الدماغ، جذع الدماغ، المخيخ، الحبل الشوكي.

**الثاني الجهاز العصبي المحيطي أو الطرفي ونرمز له بـ (ج.ع.ط)** ويحوي: الجهاز العصبي المستقل، الاعصاب المخية، الاعصاب الشوكية.

**المخطط رقم (03): يبين تقسيم الجهاز العصبي.**




يُغلف الجهاز العصبي المركزي **le système nerveux central** (الدماغ والحبل الشوكي) من الخارج بعدة أغمدة (غلاف) تعمل على حمايته من الصدمات الخارجية وتمنع عنه الالتهاب والتعفن، ومن تلك الاغمدة نذكر:

1. **الجمجمة: Le crâne ou La boite crânienne:** وهي القسم العلوي من الهيكل العظمي لجسم الانسان[24]، وهو يشترك في هذه الخِلقة مع غيره من الفقاريات، وتتكون الجمجمة من قطع ذات تركيبة عظمية Osseuse أو غضروفية Cartilagineuse تغطي الرأس (الدماغ)، تتكون الجمجمة من ثمانية عظامhuit os اربعة منها منفردة واثنتان مزدوجة(أي يوجد بها جانب ايمن وآخر أيسر) وهي من الامام الى الخلف؛ **العظم الجبهي Frontal** تتشكل منه تجاويف محجرتي العينين والتجاويف الانفية، بينما **العظم المصفوي أو الغربالي L'ethmoïde** يقع خلف العظم الجبهي يسهم ايضا في تكوين تجاويف المحجرتين والتجاويف الانفية Il entre également dans la constitution des fosses nasales et des cavités orbitaires ، بينما **العظم الوتدي Le sphénoide** يقع خلف العظم الجبهي و المصفوي وهو نوعا ما معقد ويدخل في تركيب العظام الداخلية للتجاويف الانفية، كما وأن جزء منه ينغمس الى الجوف ليشكل تجويف يسمى ب" السرج التركي" حيث تتواجد الغدة النخامية .**l'hypophyse**.

**العظم الرابع وهو العظم القفوي أو القذالي L'occipital** يقع خلف العظم الوتدي ويكون فتحة كبيرة الى حد ما حيث تلتقي الجمجمة مع الحبل الشوكي.

[24] يبلغ وزن الهيكل العظمي للإنسان الراشد ( بدون النخاع الاحمر) من 4 – 6 كلغ عند الرجال ومن 3- 4 كلغ عند النساء.

**العظام الصدغيةLes temporaux** : وهي اثنتان وهي جانبية وتدخل او تجوف عدة تراكيب منها؛ قناة ممر الشريان السباتي الداخلي، قناة ممر العصب الوجهي، وأخيرا تجوَّف الاذن الوسطى والداخلية[25].

**العظام الجداريةLes pariétaux :** وهما اثنان جانبيان يلتقيان عند قمة الجمجمة.

إن عظام الجمجمة الثمانية مرتبطة مع بعضها بواسطة دروز أو تداريز[26] لتمنحها الشكل البيضوي Ovoïde و تعتبر هذه القطع العظمية الأكثر صلابة في جسم الإنسان أو غيره من الفقاريات و عموما فهي تلعب دورا مهما جدا في حماية تراكيب الدماغ من الصدمات الخارجية.

**ملحوظة:** تتشكل واجهة الجمجمةLa face او الوجه من 14 عظم بما فيها الفكين العلوي و السفلي والعظام الوجنية وعظم الانف وكذا العظم الحاجز أو الميكعة**Le vomer** وأخيرا العظم الدمعي وكلها متلاحمة مع بعضها ماعدا الفك السفلي الذي يبدو متحركا، ويختلف وزن الجمجمة باختلاف الجنس وربما العرق؛ اذ يتراوح وزنها لدى الجنس الابيض عند الذكور حوالي 650غراما، أما لدى السيدات فحوالي 550 غراما[27].

تكون الجمجمة غالبا غضروفية التكوين لدى ميلاد الجنين ثم تبدأ تدريجيا بالتكلس و التصلب، بعد أن يغلق اليافوخ الامامي La fontanelle وبقية الفتحات (عندما تلتحم عظام الجمجمة بالضبط اليافوخ الامامي تسمى زاوية التقاء العظم الجداري مع العظم الجبهي ب Bregma"[28] ) وتسمى في اللغة العربية بـ" الهامة" وهي نقطة التقاء العظميين الجداريين (ايمن وأيسر) مع العظمين الجبهيين وبالضبط هي نقطة تقاطع **الدرز السهمي مع الدرز الاكليلي**، وأصل التسمية يوناني "brechma" ومعناها مقدمة الرأس devant de la tête، ويعتقد ان معناها يرمي الى الفعل brecho الذي يعني مبلل وربما مرد ذلك أن هاته المنطقة عند حديث الولادة عادة ما تكون رطبة، وغالبا ما تستعمل هذه النقطة كمرجع في العمليات الجراحية، وتعتبر احيانا كدليل على

[25] Bouchet. A, Cuilleret. J, 1983, Anatomie 1, le système nerveux central-la face, la tête, et les organes des sens-, Simep, Bruxelles, p. 09.

[26] عايش، زيتون، علم حياة الانسان – بيولوجيا الانسان- ،(2008)، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، ص 224.

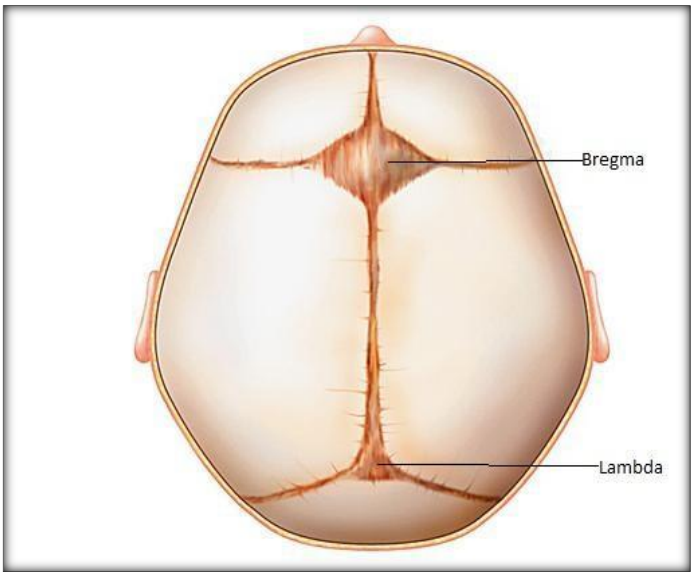
[27] Bouchet. A, Cuilleret. J, 1983, op.cit., p. 15.

[28] Lacombe et autres, 2005, p.95.

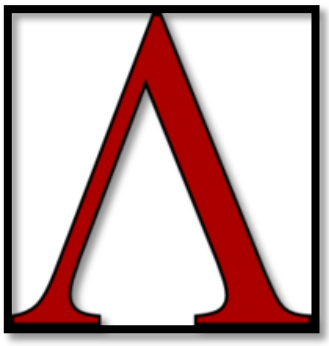
اصابة الدماغ فإذا كانت غائرة دَلّ ذلك على الجفاف وإذا كانت مقببة أو منتفخة دلت على زيادة الضغط داخل القحف[29].

**والدرز الاكليلي او التاجي** la suture coronale وهو نسيج ضام يجمع بين العظم الجبهي والجداري، وقد يحدث انغلاق مبكر لهذا الدرز فنحصل على جمجمة عالية مثل البرج ويسمى هذا التشوه ب"تسنم الرأس" oxycéphalie ou turricéphalie، أي يصبح الرأس مثل سنام الجمل، ويعد هذا التشوه أشد انواع تعظم الدروز المبكرة.

**الصورة رقم (11) تبين مكان التقاء عظام الجمجمة.**




أما **الدرز السهمي** la suture sagittale فهو النسيج الضام الذي يكون بين العظام الجدارية؛ وكلمة سهمي مشتقة من الكلمة اللاتينية Sagitta التي معناها السهم، ويكون **الدرز اللامي** في مؤخرة هذا السهم بشكل حرف (٨)،



**الصورة رقم (12): تبين حرف اللام اللاتيني.**

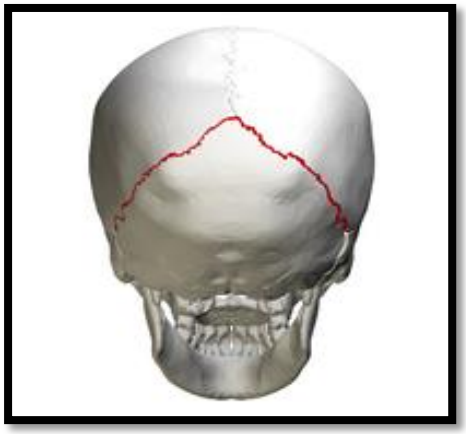
إذا حدث انغلاق مبكر للدرز السهمي فإن الجمجمة تصبح

[29] جمجمة الانسان، موسوعة الويكيبيديا الحرة الالكترونية، تاريخ 26،جويلية،2015 على الساعة 10.19.
https://fr.wikipedia.org/wiki/Bregma

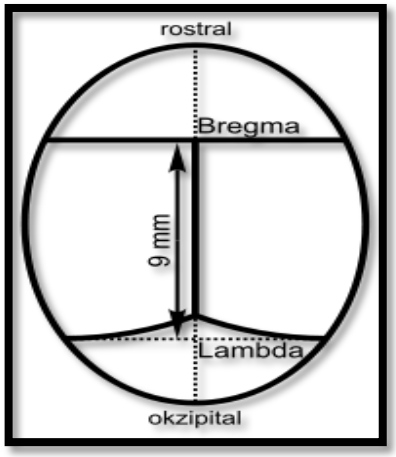
طويلة وضيقة وتسمى هذه الحالة بتزورق الرأس la scaphocéphalie، وفي أدبيات الطب الشرعي يستخدم الدرز السهمي لتأريخ الرفات البشرية؛ حيث يبدأ الدرز السهمي في الانغلاق عند عمر التاسعة والعشرون عاما(29 سنة)، إذ يتقاطع مع الدرز اللامي ويستمر في الانغلاق متجها الى الامام حتى سن الخامسة والثلاثين عاما (35 سنة) حيث يتم الانغلاق كليا (أي عند تفحص جمجمة المتوفى يظهر إذا كان الدرز مفتوحا يمكن ان نفترض أن عمر الضحية أقل من (29 سنة)، وعلى العكس إذا كانت الجمجمة مغلقة الدرز نتوقع أن العمر يفوق الخمسة والثلاثون عاما.

أما **الدرز اللامي** فهو مكان التقاء العظم الصدغي مع القفوي يسمى Lambda، فيسمى كذلك لتشبهه بحرف اللام اللاتيني Lambda، الذي يكتب مثل رقم ثمانية الهندي بالحجم الكبير، وإذا أغلق هذا الدرز مبكرا ومن جانب واحد تصبح الجمجمة ملتوية وغير متناظرة على الجانبين وتسمى هذه الحالة " الرأس الوارب"، والمسافة بين النقطتين Bregma & Lambda حوالي 9 سم طولا.

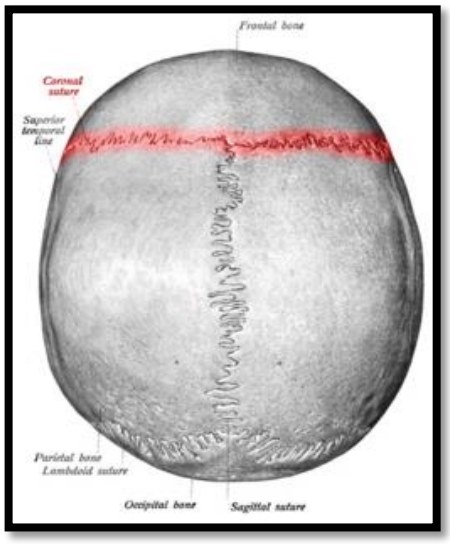
**الصورة رقم (13): تبين الدرز اللامي باللون الاحمر.**



**الصورة رقم(14): تبين المسافة بين Bregma & Lambda**



صورة رقم(..): تبين الدرز الاكليلي أو التاجي باللون الاحمر.

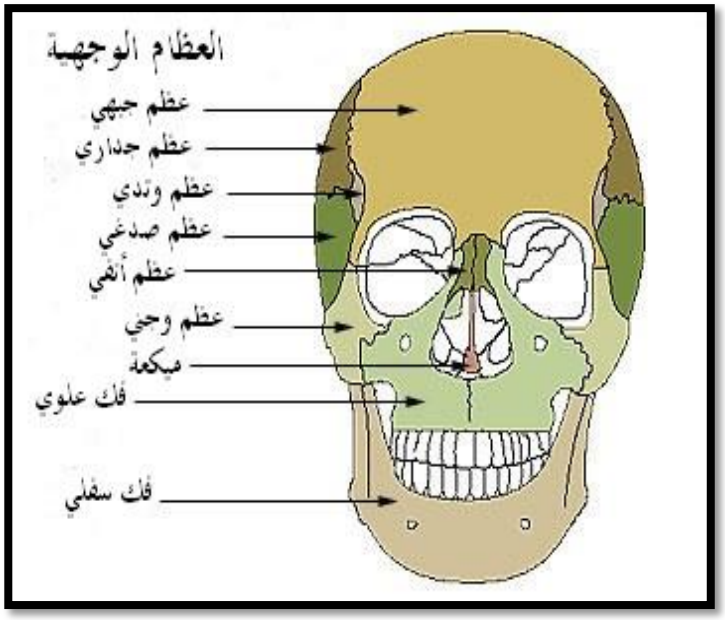



وتحتوي الجمجمة على تجاويف "Les sinus" بعضها تكون مملوءة بالهواء للتخفيف من الضغط داخل الجمجمة والبعض الاخر يحوي بعض الاعضاء الحسية مثل المحجرتين (العين) "Les orbites"، وكذا فراغات الانف والاذنين، وقد تكون بعض تلك التجاويف فارغة عضويا لكنها مليئة بالهواء الذي قد تهاجمه بعض الفيروسات؛ مما يُحدث بعض الالتهابات ومن تلك التجاويف نذكر الجيوب الغربالية،الجبهية والحنكية...والتي تلعب دور في تهوية الجمجمة وتخفيف من حدة الضغط الداخلي.

أيضا وبالرغم من صلابة تركيبة الجمجمة إلا أنها قد تتأذى بفعل عوامل خارجية أكثر قساوة مثل: (الطلقات النارية، التعرض للضرب بآلات حادة أو مسننة، السقوط الحاد، حوادث المرور...).

قد تصاب الجمجمة خلال مرحلة تكوينها بتشوهات مثل: صغر أو كبر حجم الرأس، تثلث الجمجمة، غياب الجمجمة...

الشكل رقم(01): يوضح أجزاء الجمجمة من الجهة الامامية.




**2. السحايا "Les méninges":**

وهي ثلاث اغشية أو أظرف تحيط بالجهاز العصبي المركزي (الدماغ والحبل الشوكي) وهي تلي مباشرة الجمجمة؛ اي انها تفصل عظم الجمجمة عن نسيج الجهاز العصبي المركزي وبالتالي هذه الأظرف تسمح بثبات النسيج العصبي وتعمل على حمايته من اصابات قد تمس عظم الجمجمة، وتشريحيا تتموضع من الخارج الى الداخل كالتالي[30]:

- **الأم الجافية** La dure - mère [ durare , résister + mater, mère] كما تسمى (Pachyméninge): وهي الطبقة الخارجية من السحايا la plus superficielle؛ غشاء وقائي قوي جدا وهي ذات تركيبة ليفية سميكة ومرنة لكنها غير مطاطية[31]، تتألف من نسيج ضام* كثيف وهي مستمرة مع النسيج الذي يغطي عظم الجمجمة، على العكس في العمود الفقري اين تكون الام الجافية مفصولة عن عظام الفقرات ويسمى ذاك الفراغ ب" الفراغ فوق الام الجافية" L 'espace péridural ou l'espace extra-dural، وهو مكان حقن التخذير l'anesthésie péridurale لبعض التدخلات الجراحية.

تغطي الام الجافية كامل الدماغ وتنزل الى اسفل العمود الفقري وتتوقف عند الفقرة العجزية الثانية.

[30] Silverthorn, Dee Unglaub et autres (2007), op.cit. p 275.

[31] الشقيرات، محمد عبد الرحمان (2005)، مرجع سابق، ص 44.

إن الحماية التامة للجهاز العصبي المركزي تتم بالسائل خارج الخلوي، حيث أن الضغط الدماغي حوالي 1.4 لتر؛ 1 لتر ضمن الخلايا والباقي يقسم بين بنيتين خارجيتين وهما الدم بسعة (100-150ملل)، وبين السائل النخاعي الدماغي (المتواجد داخل البطينات والفراغ بين الام الحانية والعنكبوتية) مع السائل الخلوي(بين الخلايا) المتواجد ضمن غشاء الام الحانية.[32]

- **العنكبوتية:** L'arachnoïde: (aranea + oïde, en forme de toile d'araignée)[33] وهي ثاني غلاف أو غمد، وهي طبقة رفيعة ذات تركيبة اسفنجية ناعمة، وهي شبيهة ببيت العنكبوت (Toile d'araignée)، وهي رخو ولا وعائية، تنفصل العنكبوتية عن الام الجافية بفراغ يسمى الفراغ فوق العنكبوتية L'espace Sub-arachnoïdien والفراغ الموجود بين العنكبوتية والام الحانية يسمى l'espace sous- arachnoïdien.

تتكون العنكبوتية من طبقتين : الموالية للأم الجافية؛ تسمى السقف الغشائي، والثانية عبارة عن قنوات تصل بين ذلك السقف والأم الحانية.

- **الام الحانية:** la pie-mère[34](Pius ,pieux+ mater, mère) وتسمى الحانية والعنكبوتية بـ Leptoméninges وتعد أغشية ناعمة molles وهي تحنو مباشرة على كتلة الدماغ الرخوة وكذا الحبل الشوكي، تعتبر ثالث طبقة سحائية وأعمقها وهي غشاء رقيق جدا رخو وعائية يغطي سطحها غشائي نوع من الخلايا الطلائية تمتد الأم الحانية .

تمتد الأم الحانية على طول الانثناءات الموجودة على سطح الدماغ ( قشرة دماغية ) من شقوق و تلمات.(الثَلِم وهو الشق أو الصدع).

إن الفراغات الموجودة بين العنكبوتية والأم الحانية تسمى تحت العنكبوتية البعض منها تكون واسعة نوعا ما تسمى بالخزانات عادة تكون في أسفل أو قاعدة الجمجمة حول جذع الدماغ وتكون مملوءة بالسائل النخاعي الشوكي، تحتوي هذه الفراغات على جهاز وريدي يسمى بالتجاويف الوريدية في حالات التخذير أثناء العمليات الجراحية تحقن إبر التخذير في تلك الفراغات وبالعكس

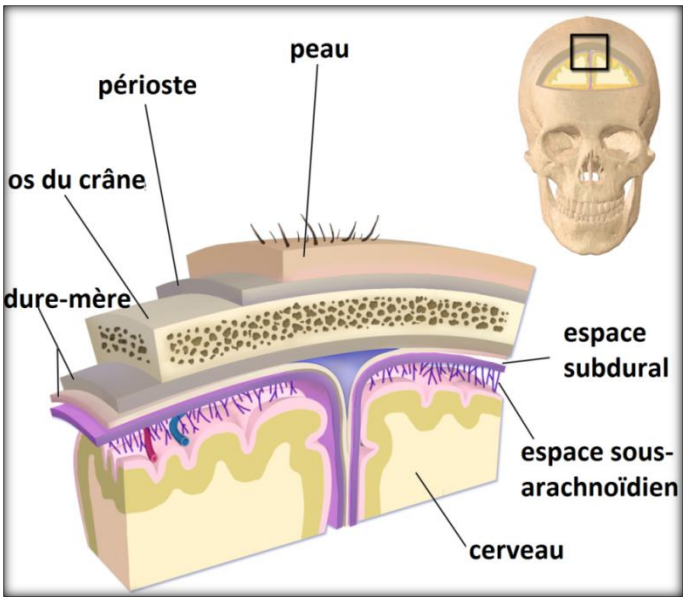
[32] Silverthorn, Dee Unglaub et autres (2007), op.cit. p 276.

[33] Silverthorn, Dee Unglaub et autres (2007), op.cit. p 275.

[34] Silverthorn, Dee Unglaub et autres (2007), op.cit. p 275.

في حالات التشخيص يستفرغ LCR من تلك الفراغات وتسمى هاته العملية بالاستفراغ القطني La ponction lombaire.

**الصورة رقم (15): تبين تموضع طبقات السحايا.**




قد تصاب هذه الطبقات السحائية ب" التهاب السحايا" La **méningite** والنزيف تحت العنكبوتية" **Une hémorragie méningée** أو تكون حيزا لإصابة سرطانية كالنقيلة **Une métastase**.

إن التهاب السحايا هو التهاب حاد للأغشية الواقية للدماغ والحبل الشوكي(السحايا)، وقد تكون الاسباب الاصابة بعدوى فيروسية أو بكتيرية، وتكمن آثار الاصابة بالتهاب السحايا في تفاقم وضعية المصاب وربما تلف قدرته السمعية واصابته بالصمم، أو تلف قدرته البصرية واصابته بالعمى وأهم ما تخلفه هذه الاصابة هي الاعاقة الحركية، وفي كثير من الحالات تتزامن تلك الاعاقات مع بعضها ونقصد اعاقة حركية مع ضياع السمع وقدرته على الرؤية، ولا سيما في حال عدم التدخل السريع حين الاصابة.

كما يمكن أن تخلف الاصابة بالتهاب السحايا الاصابة بالصرع أو استسقاء الدماغ أو تدهور بعض الملكات الفكرية.

ننوه هنا وللأسف الشديد ضعف عتبة الوعي في أوساط مجتمعنا وتخاذل الاولياء عند ظهور اهم اعراض الاصابة سواء الفيروسية أو البكتيرية والتي من أهمها:

- ارتفاع درجة الحرارة la fièvre
- تصلب الرقبة . La raideur de nuque
- آلام الرأس (صداع) La céphalée
- التشوش La confusion
- الارجاع (القيئ) Le vomissement
- عدم القدرة على تحمل الضوء(رهاب الاضاءة) . La photophobie
- عدم القدرة على تحمل الاصوات(رهاب الاصوات) La phono phobie

وقد يظهر عند البعض طفح جلدي حاد يدعى الطفح الحبري(الغرغرينا) La gangrène التي قد تستدعي بتر احد الاطراف المصابة.

عقب الاصابة بعدوى التهاب السحايا يستحسن الاسراع في طلب المساعدة الطبية ويعتمد الاطباء تقنية "البزل القطني La ponction lombaire" وهي وخز اسفل الظهر واستخراج السائل النخاعي الدماغي لأجراء فحوصات تحليلية عليه ومن ثمة يتبين نوع الاصابة بالفيروس أو البكتيريا من عدمها.

ولن يتسع المقام هنا لإطالة شرح انواع التهابات السحايا والتي تختلف بحسب عمر المريض(يمكن أن تمس أي فرد في أي فترة من عمره) وكذا تفاوت الاعراض ما بين رضيع وشخص راشد أو سيدة حامل، وحسب سرعة التدخل الطبي لوقف انتشار الاعراض وتفاقمها، وكلها محددات لنوع الاصابة بالتهاب السحايا.

### 3. السائل النخاعي الشوكي **le liquide céphalo-rachidien "L C R"** أو كما كان يسمى" Le **liquide cérébro-spinal (L C S)**

هو ذلك السائل الذي يطفو فيه الدماغ والحبل الشوكي يتموضع في الفراغات الموجودة يسمى طبقات السحايا وبالضبط يوجد ما بين الأم الحانية والعنكبوتية في الفراغ فوق العنكبوتية، وهو نفس السائل الذي يدور داخل البطينات في جوف الدماغ وداخل القناة المركزية الشوكية، وهو سائل مستخلص شفاف وملحي saline مثل مياه الصخور معقم Aseptique، يتكون من 99 % ماء

وقبل التطرق الى كيفية تصنيعه وصرفه يجدر بنا التطرق بالنقاش لبعض الكلمات المفتاحية المهمة ومنها:

1. **الجهاز البطيني système ventriculaire :** إن البطينات الدماغية هي مجموعة من التجاويف متموضعة داخل الدماغ متصلة بالقناة الجوفية المركزية للحبل الشوكي يلعب هذا الجهاز دور مهم في إفراز ودوران السائل النخاعي الدماغي ( L.C.R )

Les ventricules cérébraux sont des cavités creusées dans le névraxe lesquelles circule le liquide cérébro - spinal[35]

يتكون هذا الجهاز عموما من اربعة بطينات وهي كالتالي:

- البطين الرابع Le quatrième ventricule: يقع في جذع الدماغ؛ يحده من الخلف المخيخ و جذع الدماغ من الامام.
- البطين الثالث Le troisième ventricule : يبدو كشق سهمي يقع في الدماغ المتوسط Le diencéphale بين المهادين (ايمن وأيسر) والمنطقتين تحت المهادين.
- البطينان الجانبيان Les ventricules latéraux: يقع كل منهما في نصفي الكرتين المخيتين، ويتصلان مع البطين الثالث عبر رابط أو ممرات تسمى" ممرات مونرو"، وتتخذ البطينات الجانبية انتفاخات مشكلة قرون جبهية وصدغية واخرى قفوية.

**2 . الضفائر المشيمية: les plexus choroïde** مشتقة من الكلمة اللاتينية *plexus chorioides*؛ عبارة عن كتلة أو تركيبة غنية جدا بالأوعية الدموية الشعيرية من النوع المسامي تحيط بها خلايا**Les épendymocytes ou cellules épendymaires تسمى خلايا البطانة العصبية** وهي رابع نوع من الخلايا الدبقية، تتكون من نسيج مشابه للأنسجة الطلائية[36] .

هذه الضفائر المشيمية تبطن البطينات الأربعة، مسامية porosité تلك الشعيرات تسمح للدم بالوصول إلى الخلايا المبطنة Ependymocytes[37] لكن ليس إلى ما خلفها وتلك الخلايا المبطنة تصنع أو تفرزLCR بحيث تسمح بمرور بعض الجزيئات و وتمنع البعض منها هذا الميكانيزم يتم عبر ما

[35] Trouilloud, pierre & Trost, Olivier(2010), Introduction a l'anatomie, Edition ellipses, France, p.454.

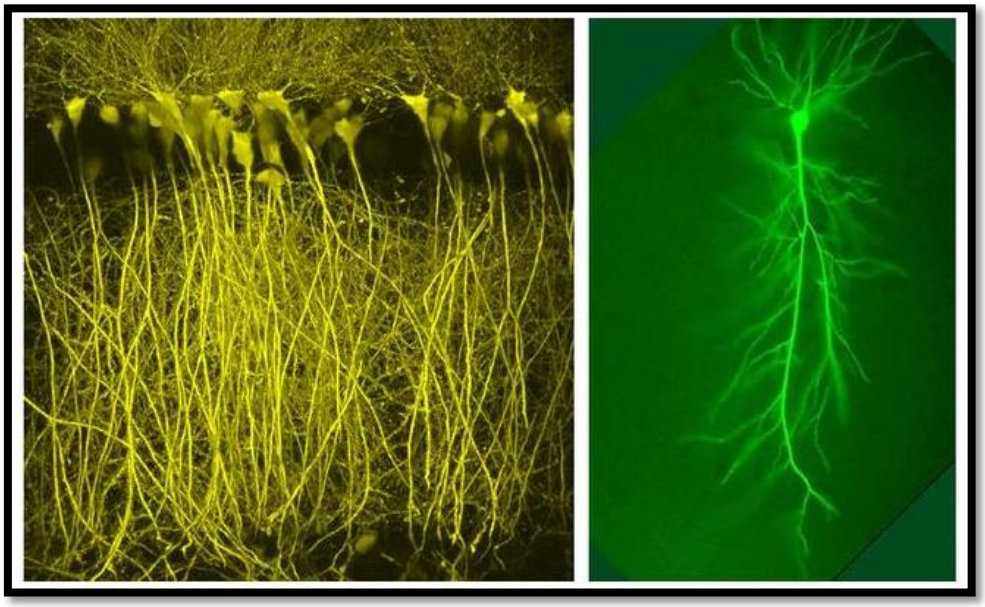
[36] صلاح الدين، محمد أبو الرب،(2006)، علم التشريح، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، ص 219.

[37] Silverthorn, Dee Unglaub et autres (2007), op.cit. p 278

يسمى بـ : الحائل الدموي الدماغي Les barrières hémato-encéphaliqueهذا الحائل الدموي / الحاجز يسمى كذلك جهاز التصفية ( الرشح البلازمي ) يتم على مستوى تلك الخلايا المبطنة.

**N.B** : الخلايا المبطنة هي نوع من أنواع الخلايا الداعمة التي تبطن أو تغلف الجدار الداخلي للأوعية الدموية Endothéliumوهناك الخلايا النجمية Astrocytesولها ثلاثة أقدام تلف جسم الخلية العصبية والشجيرات كما وتملأ الفراغ بين النيورونات، وتساهم في التمثيل الغذائي للناقلات العصبية وتنظيم واتزان الايونات، وعند اصابة هذه الخلايا النجمية مثلها مثل كل الخلايا الداعمة الاخرى تتورم وتنتفخ ويمكن أن تؤدي الى تلف للنيورونات، وقد يكون هذا مسؤولا عن بعض الأعراض المرتبطة بأذية الدماغ[38].

الصورة رقم(....): تبين الخلايا النجمية



وهناك الدبقيات قليلة التغصن Les oligodendrocytesوهي تلتف حول المحاور وتزيد من سرعتها وهي موجودة على مستوى الجهاز العصبي المركزي، أما خلايا شوان Les cellules de Schwann فعملها مشابه لعمل الدبقيات قليلة التغصن ولكن موجودة في الجهاز العصبي الطرفي.

[38] الشقيرات، محمد عبد الرحمان(2005)، سبق ذكره، ص78.

ايضا هناك خلايا الدبق الصغرىLa microglie (الدبيبقات)؛ وهي خلايا مهاجرة تعمل كخلايا بالعة للفضلات التي تطرحها الخلايا العصبية.

**التركيبة المتوسطة : ( L.C.R )** يتكون من:

- 99% ماء.
- 0.9% بروتين أقل 0.40 غ/ل.
- 0.5غ/ل غليكوز نصف منها يكون غليسيمي .

بقية المكونات الأخرى كلورير، يتراوح متوسط أو حجم L.C.R ما بين 140-150 ملل لدى الراشد يتجدد كل 3 إلى 4 مرات في اليوم أي بمعدل/ مدى ثماني ساعات، ويشكل ما يقارب 500ملل يوميا أي أنه يتم تصنيعه وارتشافه بشكل دائم غير منقطع ومتوقف بسرعة 0.3 - 0.4 ملل/ د

جزء من السائل الدماغي الشوكي يتجه الى القناة الشوكيةLe canal central de la moelle épinière، غير أن الاكثرية منه تتغلغل في الفراغات تحت العنكبوتية عبر الفتحة المركزية والجانبية للبطين الرابع، كما أن الاهداب الطويلة للخلايا المبطنة للبطينات تساعد على استمرار مرور السائل، ثم يعاد امتصاصه من قبل تجاويف الام الجافية عن طريق الزغبات العنكبوتيةLes villosités arachnoïdiennes، اي ان هذه الزغبات هي التي تضمن تصريفle drainage السائل وكذا الحفاظ على نسبة تواجده في الدماغ، وقد يصادف وجود مشكلة تحول دون التصريف وتؤدي الى حدوث مرض استسقاء الدماغ للأطفال بسبب لين الجمجمة وعدم التحام عظامها، أما وجود مشكلة التصريف عند الراشد وبسبب صلابة الجمجمة فيؤثر على الانسجة الضعيفة في الدماغ وغالبا يكون التدخل جراحي بزرع صمامUne valve تصرف السائل الى المعدة[39].

يمكن إجراء اختبارات أو تحاليل على هذا السائل عبر ما يعرف بالاستفراغ أو البزَل القطني (L2 ).

**3- رحلة السائل النخاعي الدماغي( L.C.R )**

يتم تصنيع وصرف السائل عبر مرحلتين أو عن طريق جهازين:

**3- 1الجهاز الداخلي أو الجهاز التكويني: le système de formation**

[39] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), Anatomie et physiologie humaines, adaptation française (Linda Moussakova & René Lachaïne), 8e édition américaine, Pearson, Canada, p.527.

قد تم شرحه من خلال البطينات و الظفائر المشيمية أين يتم تصنيعه.

### 2-3 الجهاز الخارجي " جهاز الارتشاف ":

نقصد به تلك التجاويف المتموضعة تحت العنكبوتية ( بين الأم الحانية والعنكبوتية) والتي البعض منها تكون واسعة مشكله ما يعرف بالخزانات الدماغية Les citernes encéphaliques و أهمها[40] : الحزان التصالبي، الخزانات السلفيسية، الخزانات العمودية، وقبل الجسر. الخزان القاعدي ، الخزان المخيخي العلوي، الخزان المخيخي السفلي.

Les citernes optochiasmatiques, les citernes sylviennes, les citernes péri pédonculaires, pontocérébleuse, pré pontique.

يصنع L.C.R في البطينات الجانبية ويصفي عبر التصفية البلازمية ،ليمر عبر ممري" مونرو les trous (ou foramens) de Monro نسبة الى الطبيب البريطاني" **Alexander Monro** ( ولد في 05 نوفمبر 1773 وتوفي في 10 مارس 1859) البطين الثالث حتى البطين الرابع عن طريق شق سلفيسAqueduc de sylvius ليخرج عبر فتوحات أو ثقب ماجوندي وثقب ليشكا الجانبية Le trou de Magendie et les trous de Luschka المنحدرتين في البطين الرابع ليتجه إلى الفراغات تحت العنكبوتبة عن طريق ما يسمى بالزغبات العنكبوتية تلك الزغبات عبارة عن نتوءات صغيرة تسمى سقف الغشاء العنكبوتي ليمر ويوزع السائل النخاعي الى كامل سطح الجهاز العصبي ،يقوم هذا السائل بدورته هذه بدقة و سرعة متناهية ليجسد الأدوار الثلاثة المنوطة له ثم يعاد ارتشافه أو امتصاصهLa résorption في الدم وبالضبط في الجيوب الوريدية عبر ما يسمى بحبيبات باشيوني العنكبوتيةLes granulations de Paccioni إن دورة هذا السائل تكون بشكل دائم ومنظم ومن المفروض أن يكون لونه شفاف إلا في حالات إعاقة مسيرته بسبب ما أو تراكم كميته ( إنتاج ويوجد لكن التصريف لا يوجد ) أو أي اختلاف أو تغير في لونه، وهنا التحاليل والتدخل الطبي ضروري جدا وبأقصى سرعة ممكنة.[41]

### 3 دور السائل النخاعي ( L.C.R ).

- الحماية الآلية للجهاز العصبي المركزي ضد الصدمات بامتصاص قوة تلك الصدمات.

[40] Meyer, Philipe(1983), physiologie humaine, 2e édition, Flammarion Médecine-sciences, Paris. 1021.
[41] Meyer, Philipe(1983), physiologie humaine, 2e édition, Flammarion Médecine-sciences, Paris. 1022

- الحماية ضد الالتهابات؛ لأنه يحتوي على وسائط خلوية مناعية (يحتوي على (hémoglobine)
- نقل الهرمونات إلى المناطق البعيدة في الجسم.
- التغذية عن طريق الأوعية الدموية موجودة في بلازم الدم Globineيعمل كمضاد حيوي.

**أهم الامراض والاصابات الممكن ان تمس الدماغ:**

**1. استسقاء الدماغ Hydrocéphalie[42]:**

إن انتاج وتصريفLa production et le drainage du LCR السائل الدماغي الشوكي يتم بشكل آلي وبسرعة معينة، لكن قد يحدث تركم لهذا السائل في أحد البطينات مما يشكل ضغطUne pression على نصفي الكرتين المخيتين؛ (كان يكون ورم Une tumeur، أو تضيُق لقناة سالفييس Une sténose) يمنع دوران السائل أو تصريفه وارتشافه وهذا ما يطلق عليه طبيا اسم استسقاء الدماغ، عند الاطفال حديثي الولادة حيث لا تزال عظام الجمجمة غير ملتحمة ومتراصة، تسمح هذه الاصابة بزيادة حجم الرأس، بزيادة حجم الرأس، أما عند الانسان الراشد Chez l'adulte، حيث عظام الجمجمة تكون صلبة يهاجم هذا المرض ويحدث ضرر للنسيج، فتراكم L'accumulation de liquide يضغط على الاوعية الدموية ويحدث ضرر للدماغ، ويسحق الانسجة العصبية الهشة أو الضعيفة.

إن استسقاء الدماغ يعالج بضمان دوران ومرور السائل داخل البطينات الجانبية، عن طريق صمامUne valve يسمح بإعادة امتصاص الفائض من السائل الى وتصريفه الى جوف البطن La cavité abdominale ، وهناك تقنية أخرى تعمل على نفخ ودفع السائل مباشرة الى الفراغات فوق العنكبوتية وبإحداث ثقب على مستوى البطين الثالث.

**2. صدمات الدماغ Les traumatismes de l'encéphale[43]:**

تعد هذه الاخيرة من الاسباب الرئيسية للوفاة، وعادة ما تكون بسبب نشاط رياضي، العرض للاعتداء أو حوادث العمل و أهم سبب هو حوادث المرور؛ لو نفكر فقط ان سيارة ما اصطدمت بسيارتك من الخلف وفي حال لم تكن تضع جزام الامان ولا توجد نفاخات الحماية فان الراس

[42] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), Anatomie et physiologie humaines, adaptation française (Linda Moussa Kova & René Lachaïne), 8e édition américaine, Pearson, Canada, p.527.
[43] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), Anatomie et physiologie humaines, adaptation française (Linda Moussakova & René Lachaïne), 8e édition américaine, Pearson, Canada, pp. 529- 530.

سيرتج ويصطدم بالزجاج الامامي؛ حيث الضرر لا يكمن فقط في جرح الجمجمة بفعل اصطدام بالزجاج ولكن لسبب الارتجاج والصدمة القوية وقد تحدث مضاعفات جد قوية تتراوح بين الغيبوبة وكسر العنق.

### 3. ارتجاج الرأس (الدماغ) Une commotion cérébrale:

وهو تشوه أو تغير في وظائف الدماغ، عادة يكون مؤقت ويعزى السبب الى اصابة/ ضربة قوية على مستوى الرأس مثلما هو الجال في الملاكمة اين قد يفقد المصاب الوعي.

يتصف ارتجاج الدماغ بأعراض حميدة و عابرة des symptômes bénins et transitoires،غير أن المتفق عليه أن صدمة خفيفة قد تسبب تلف، كما وأن تكرار حدوث الارتجاج الدماغي ينتج عنه ضرر في الالتئام، بينما الارتجاجات الدماغية القوية قد تؤدي الى اورام دموية Des hématomes de l'encéphale، والى تلف ضرر دماغي دائم وهذا ما يطلق عليه الرضة الدماغية Une contusion cérébrale؛ والتي تتصف بتخريب كبير للنسيج العصبي، كما وأن الرضوض الدماغية لا تترافق دوما بفقدان للوعي، وعلى العكس في حال الرضوض الخطيرة التي تمس جذع الدماغ تصحب دائما بغيبوبة قد تطول من ساعات الى غيبوبة تامة بدون انعكاسات بسبب تلف جهاز التنشيط الشبكي الصاعد.

عند تعرض الشخص الى صدمة دماغية تظهر عليه وبوضوح علامات تدني الكفاءة العصبية، وهنا يمكن تقديم تشخيص مبدئي بوجود نزيف داخل الجمجمة؛ حسب المنطقة المتضررة والاعراض، فقد تكون ورم دموي فوق الجافية أو نزيف فوق العنكبوتية تتصف بتراكم الدم في الفراغ فوق الجافية او في الفراغ فوق العنكبوتية بسبب قطع للأوعية الدموية، وان كانت الاعراض متباينة الظهور بعد عدة ساعات أو ايام أو اشهر وقد تكون قاتلة.

إن ذلك التراكم للدم داخل الدماغ يسهم في تفاقم الضغط الجمجمي وبالتالي الضغط على النسيج العصبي، ولاسيما اذا ما دفع ذلك الضغط بجذع الدماغ الى الاسفل فإن ضغط الدم، ريتم القلب والتنفس سيضطرب.

إن التدخل الجراحي لهذه الانزفة الغاية منه حذف وازالة تلك التراكمات الدموية واصلاح بعض الاوعية الدموية التالفة، أما في حالات الاورام الدموية فوق/ خارج الجافية؛ يتراكم الدم بين قبو الجمجمة و الام الجافية، وعليه يجب التدخل المستعجل لأن الموت قد تباغت المريض خلال

الساعات المقبلة، وان كان هذا النوع من الصدمات الدماغية لا يمس الا 1% من الحالات العامة للصدمات.

ننوه أن صدمات الرأس قد تؤدي الى وذمة Un œdème عصبية والتي تبدو كانتفاخ للرأس، وهنا توصف أدوية مضادة للالتهاب Des anti-inflammatoires حتى لا تتفاقم تلك الوذمة وتصرف كفضلات عبر الدم.

### 4. الحوادث الوعائية الدماغية[44](AVC)Les accidents vasculaires cérébrales:

تعد من اثر الحوادث اصابة للدماغ وقد تكون قاتلة وهي ثاني سبب للوفاة عبر العالم وتحتل المرتبة الثالثة في فرنسا و كبيك الكندية.

إن هذه الحوادث الهجمية ان صح التعبيرUne attaque تنتج حينما يحدث جرح دموي في منطقة معينة من الدماغ، ويتخرب النسيج العصبي( تدني أو وقف التزود بالدم في النسيج، والسكتة ادبيا معناها وقف تدفق الدمL'ischémie :littéralement qui arrête le sang، وبالتالي معناها غياب التزود بالأكسجين والتغذية للخلايا، وفي أغلب الاوقات فان الحوادث الوعائية تحدث بسبب انسداد لشريان دماغي بسدادة(تجلط) Les (AVC) sont causés par l'obstruction d'une artère cérébrale par un caillot، غير انه توجد عوامل عديدة منها: تضيق Le rétrécissement لشرايين الدماغ حيث تهاجم الجدران ب" العصادAthérosclérose" (وهو ترسب دهني وتكاثر خلايا النسيج الليفي في الجدران الداخلية للشرايين[45])،ايضا انضغاط(كبس) النسيج العصبي بسبب لنزيفUne hémorragie أو ورم(un gliome)Une tumeur، او وذمة بعد الصدمة-Un œdème post traumatique .

ان الاشخاص الذين تعرضوا لحادث وعائي دماغي عادة ما يشتكون من اعراض تقريبا مزمنة فقد يعانون شللا نصفيا، مصحوب بصعوبات حواسية، وكذا صعوبات تخص الفهم وحتى الكلام، مع احتفاظه بعلاقته وارتباطه بالمحيط الذي يحيا فيه، وبعض الحلات يستعيدون بعض المهارات ويعزى السبب الى تجدد استطالات المحورية في الاماكن المتضررة، وينصح بإعادة التأهيل الحركي للأطراف والعضلات.

[44] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), Anatomie et physiologie humaines, adaptation française (Linda Moussakova & René Lachaïne), 8e édition américaine, Pearson, Canada, p. 530.

[45] ادريس، سهيل(2004)، المنهل؛ قاموس فرنسي / عربي، دار الآداب للنشر والتوزيع، بيروت، ص 105.

ننوه هنا ان الحوادث الوعائية الدماغية ليست كلها صاعقة حيث يوجد نوع اخر وهو السكتة الدماغية العابرة (Les accidents ischémiques transitoires(AIT: وهذا النوع جد شائع ويستمر من 5- 50 دقيقة ويتصف بالفتور/ الاسترخاء Engourdissement ، شلل وتشوه في اللغة، غير ان هذه الاعراض عابرة، ولكنها تشكل انذار للمريض من حدوث حادث وعائي اخطر.

ويعتقد الباحثون ان المسؤول الاول وهو الغليتامات وهو ناقل عصبي يسهم في التعلم والذاكرة، من المفروض الارتباط بين هذا الناقل ومستقبلاته تسمح بفتح القنوات الايونية ومرور ايونات $Ca^{2+}$ على مستوى العصبون المنبه، لكن بعد الحادث الدماغي النيورونات التي تفتقر نهائيا للأكسجين تبدأ بالتفكك وتحرر حولها فائض من الغليتامات، وهنا تصبح المنطقة متسممة والتركيز القوي لل $Ca^{2+}$ يتسبب في موت الخلايا.

وبالنسبة للعلاج لا تزال المحاولات جارية وفي الوقت الحالي يوجد دواء مضاد للتخثر الدم يعمل على تفتيت السدادة او الدم المتجلط، وهناك مساعي علاجية أخرى قيد التجريب وتعمل على زرع نيورونات غير ناضجة في منطقة الدماغ المتضررة بفعل الحادث الوعائي على امل ان تعمل عمل النيورونات التالفة.

**المحاضرة السادسة: التشريح الداخلي لمكونات الجهاز العصبي المركزي(SNC):**

يتكون SNC من شقين مهمين هما: الدماغ والحبل الشوكي.

1. **الدماغ l'encéphale:** وباللاتينية يسمى" Encephalon يعتبر الدماغ الطبقة العليا والراقية جدا من SNC جد متطور لدى الإنسان أكثر منه لدى بعض الفقريات وزنه ما بين 1350 إلى 1800غ لدى الراشد ( يختلف وزن الدماغ من شخص الى آخر ويتباين حسب المراحل النمائية للفرد؛ يكون وزنه عند الطفل حديث الولادة "370- 400غ" ثم يتضاعف وزنه مرتين بعد السنة الأولى من عمره، وثم ثلاث مرات بعد مرور 4- 5 سنوات من الولادة، وبعدها يزداد وزنه تدريجيا حتى سن العشرين) ( بني يونس، 2008، ص 138)، ويحتوي "1سم من الدماغ السليم أكثر من 50 مليون خلية عصبية تتصل كل منها بعدد كبير جدا من الخلايا العصبية لتكون شبكة لمعالجة المعلومات (صالح وحسين، 2013، ص 226)، يأخذ عموما شكلا بيضاويا مع امتداده نحو الأمام وفي شكله الخارجي يبدو مقسما إلى قسمين يسميا نصفي الكرتين المخيتين les hémisphères cérébraux منفصلتين عن بعضهما بواسطة شق عميق يدعى الجسم الجاسئ le corps calleux أو الجسم الثفني هذين النصفين مرتبطين بواسطة جسور أو روابط ذات نسيج عصبي تدعى les commissures inter-hémisphériques يغلف واجهة هاذين النصفين بطانة من المادة الرمادية la substance grise جد منثنية تشكل قشرة أو لحاء الدماغ(بينما في جذع الدماغ والحبل الشوكي تكون المادة الرمادية داخلية مباشرة حول القناة الشوكية)هذه القشرة عبارة عن تجاعيد وثنايا مختلفة العمق الأعمق منها تسمى شقوق les sillons[46] ولدى الإنسان نميز 03 شقوق رئيسية على الواجهة:

- الشق المركزي أو شق رولاندو(sillon de Rolando):من الأعلى وينزل حيث يفصل الفصوص الأمامية عن الصدغية
- الشق الجانبي أو شق سالفيس(scissure de Sylvius):
- الشق القفوي أو الشق العمودي أو العابر(sillon perpendiculaire):يفصل الفص القفوي عن بقية الفصوص

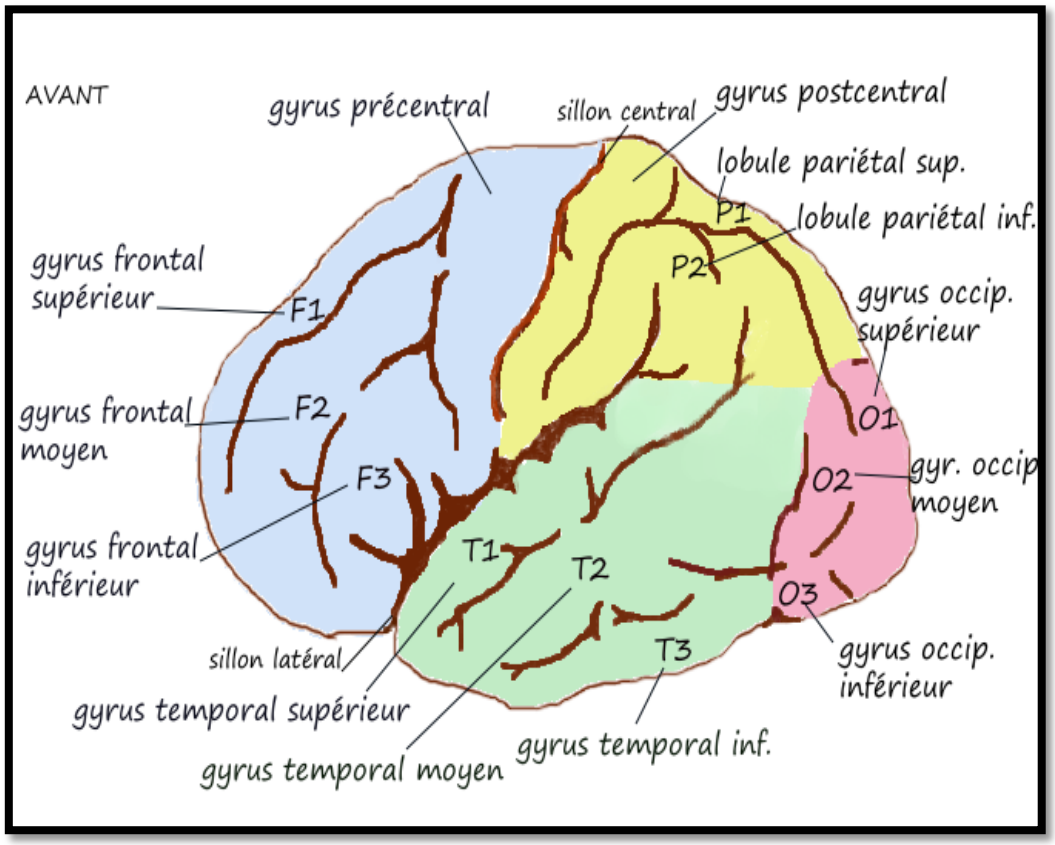
[46] Gardner, Ernest & J Gray, Donald & O'rahilly, Ronan (1979), Anatomie, adaptation francaise (Jean Bossy) office des publications universitaires, Alger, p.28.

هذه الشقوق تحدد أو تقسم الدماغ إلى فصوص[47]:

- الفص الجبهيlobe frontal
- الفص الصدغي lobe temporal
- الفص الجداري lobe pariétal
- الفص القفوي lobe occipital(راجع المحاضرة الثامنة).

كما أن تلك الفصوص مشكلة من شقوق اقل عمقا تسمى التلافيف المخية مثل: التلفيف الجبهي الصاعد و التلفيف الجداري الصاعد.

**الصورة رقم(16): تبين تلافيف القشرة الدماغية الاساسية منها والفرعية.**




[47] Chevrel, J.P &Dumas, J.L & Guéraud, J.P& Lévy, J.B(2000), Anatomie générale, 7e édition, Masson, Paris, p.173.

**القشرة المخية او المادة الرماديةla substance grise:**

**تسمى القشرة الجديدة**؛ هي طبقة سميكة نوعا ما حوالي 4ملم، تغطي كامل سطح الدماغ أي نصفي الكرتين المخيتين تتغلغل ما بين التلافيف les circonvolution وتتبع الشقوق سواء العميقة منها أو السطحية فهي عبارة عن نسيج من خلايا عصبية متموضعة في حوالي ست طبقات، مساحة السطح الكلي للقشرة حوالي 220 إلى 250سم$^3$ تختلف خلايا الطبقات الست من حيث الحجم والتوزيع والكثافة وعدد الأجسام الخلوية وهي من الداخل الى الخارج كالتالي[48]:

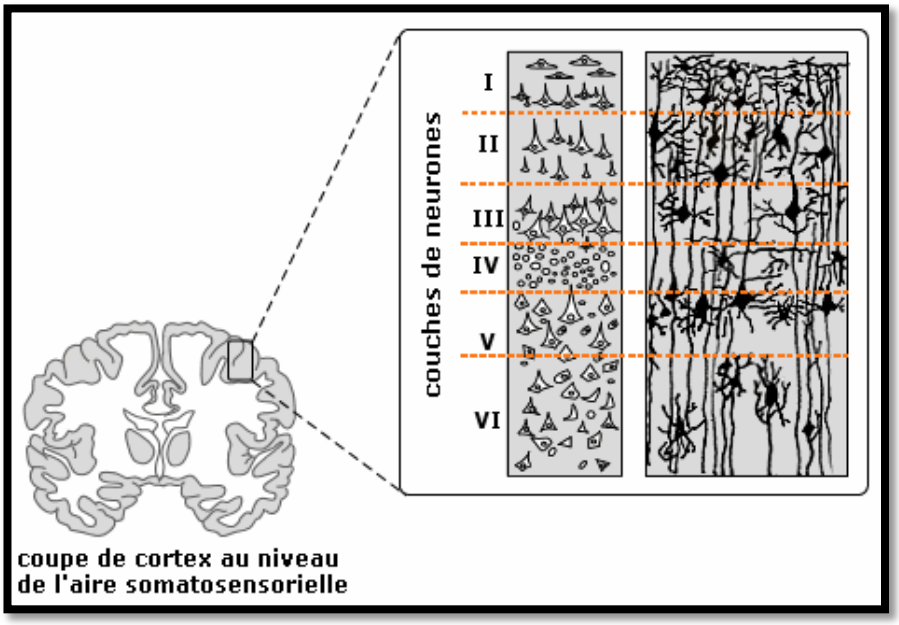
1. **الطبقة الجزيئية (الضفيرية) La couche moléculaire:** تحتوي على عدد قليل نسبيا من الخلايا العصبية وعلى عدد كبير من المحاور و الزوائد الشجيرية، renferme des cellules piriformes ou fusiformes.
2. **الطبقة الحبيبية الخارجية La couche granulaire externe**: تتكون من خلايا مثلثية أو متعددة الاضلاع triangulaires ou polygonales تمتد زوائدها الشجيرية في الطبقة الأولى ومحاورها تمتد إلى الطبقات السفلى.
3. **الطبقة الهرمية الخارجية La couche pyramidale externe:** تتكون من خلايا هرمية كبيرة ومتوسطة الحجم تمتد زوائدها الشجيرية إلى الطبقتين الجزيئية و الخارجية ومحاورها إلى أسفل المحاور اللاحقة.
4. **الطبقة الحبيبية الداخلية La couche granulaire interne:** تتكون من خلايا نجمية او متعددة الاضلاع و بعض الخلايا المكورة.
5. **الطبقة الهرمية الداخلية La couche pyramidale interne**: تتكون من خلايا هرمية عملاقة كثيفة في المناطق الحركية تسمى خلايا (betz).
6. **الطبقة المتعددة الأشكالLa couche multiforme** : تتكون من خلايا مغزلية الشكل وبعض الخلايا مختلفة الأشكال تتجه محاورها إلى عمق المادة البيضاء (صالح و حسين، 2013، ص 230).

تعتبر القشرة الدماغية عالية التنظيم لان تركيبتها هي نيورونات وهي ميزة الكائنات لان ذلك التنظيم العالي يضمن الأداء الجيد للوظائف العقلية الراقية( الذكاء, التفكير, الذاكرة ).وعليه تقسم إلى مناطق حسية وأخرى حركية والأخرى مترابطة وهذا التقسيم يتوقف على نوع الخريطة

[48] Trouilloud, pierre & Trost, Olivier(2010), Introduction a l'anatomie, Edition ellipses, France, p.442.

المعتمدة ومن ابرز تلك الخرائط خرائط الباحث " **كوربنيان برودمان"(1909)** الذي صاغ حوالي 52 رقما للدلالة على أسماء مناطق دماغية معينة[49]، وان كان الكثير من الباحثين يرون بعشوائية تلك الأرقام لكن على العموم ماهي إلا طريقة مختصرة لرؤية الكم الهائل من مناطق الدماغ.

**الصورة رقم(17): تبين تموضع الطبقات الست للقشرة الدماغية.**




إن تموضع وتركيب تلك الطبقات الست للقشرة الدماغية غير متساوي فقد نجد الطبقة الرابعة تمتاز بالكثافة في المناطق الحسية أما المناطق الحركية الأمامية تمتاز بالكثافة الخامسة والسادسة أما المناطق الترابطية تمتاز بالكثافة الأولى والثانية والثالثة.

ترتبط معظم مناطق القشرة الدماغية بواسطة ثلاث أنماط من الارتباطات:

1. ارتباطات قصيرة بين تلفيف و تلفيف آخر.
2. ارتباطات أطول نوعا ما بين فص و فص أخرى.
3. ارتباطات بين نصفي الكرتين المخيتين اليمنى و اليسرى تسمى الجسور أو الالتقاءات .

هذه الارتباطات ذات تركيبة ليفية عصبية تسمى الألياف الارتباطية تضم الجسم الجاسئ، الملتقى الأمامي الأبيض و الملتقى الأمامي الخلفي، القبوLe fornix .

---

[49] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), Anatomie et physiologie humaines, adaptation française (Linda Moussakova & René Lachaïne), 8e édition américaine, Pearson, Canada, p.494.

- **الجسم الجاسئ**: هو تركيبة ضمن القشرة الجديدة و متواجد لدى الثدييات على شكل طبقة سميكة وطويلة من المادة البيضاء بطول 10سم تقريبا [50]، تربط بين نصفي الكرتين المخيتين و الألياف العصبية للجسم الجاسئ تربط بين الجبهيين الجدارين و القفوين .
- **القبو**: يقع مباشرة خلف الجسم الجاسئ وهو عبارة عن حبلين من الألياف العصبية بشكل حرف x كل حبل يربط فرس البحر l'hippocampe مع الأجسام الحليمة.
- **الملتقى الأبيض الأمامي** يربط بين الفصين الصدغيين بالضبط الانوية اللوزية ،أما **الملتقى الأبيض الخلفي:** فهو ذو تركيبة جد معقدة يضم ألياف عصبية ترابطية بين الانوية للأعصاب المخية ، و ما بين نصفي الكرتين المخيختين للدماغ الداخليle mésencéphale و الأوسط Le diencéphale.

المادة البيضاء المركزية هي تتموضع في الفراغ ما بين الانوية الرمادية المركزية وما بين البطينات و تحتوي على ألياف عصبية ميلينية (أي مغمدة بغمد الميلين او النخاغين)le gaine de myéline و هذا ما يمنحها اللون الأبيض.

[50] بني يونس، سبق ذكره، 2008، ص 138.

**المحاضرة السابعة: التشريح الداخلي للجهاز العصبي المركزي**

أولا: **الدماغ** يتكون من ثلاث أقسام رئيسية هي:

Le prosencéphale, le mésencéphale, le rhombencéphale.

**1. الدماغ الأمامي: يضم كل من:**

- الجهاز الحدي le système limbique
- العقد القاعدية.
- المهاد السرير البصري Thalamus.
- تحت المهاد تحت السرير البصري L'hypothalamus

**1.1 . الجهاز الحدي**: يسمى أيضا الجهاز الحوفي أو الفاصل ,يصنف ضمن الأجهزة القديمة جدا من حيث نشأة الدماغ و يشترك دماغ الإنسان في هذا الجزء مع غيره من الكائنات مثل الأسماك و البرمائيات و الزواحف و الثدييات لذلك يسمى أحيانا بدماغ الزواحف، صيغ هذا المصطلح من قبل بول بروكا سنة 1878 لدلالة على مرادفة القشرة الدماغية معناها الحافة وهناك من يعتقد أن بول ماكلين سنة 1949/ 1952 هو الذي صاغ هذه التسمية.

وعموما يتكون الجهاز الحدي من عدد كبير من التراكيب وهي في مجملها (تلافيف) و يضم ما يلي:

- التلفيف الحزامي أو الطوقي le gyrus cingulaire
- التلفيف العلوي النهائي .
- و فرس البحر:L' hippocampe يتكون من التلفيف المسنن le gyrus dentatus و قرن أمون(Ou corne d'ammon)؛ حيث ان التلفيف المسنن منطقة رقيقة جدا رمادية اللون هي مسلك لإدخال المعلومات إلى صلب المادة البيضاء، لذلك تتخذ تسمية المسالك الخارقة, أما قرن آمون فهو منطقة مهمة جدا La substance blanche و تقسم إلى أربعة أقسام ca1, ca2 , ca3, ca4 ولها دور حيوي في عملية الذاكرة.
- **اللوزةL'amygdale:** وهي مجموعة من الانوية تحت القشرية تقع قرب البطينات الجانبية ولها علاقة مهمة جدا بالسلوك الانفعالي.

**2.1. العقد القاعدية**[51]: هي مجموعة من الانوية تقع في عمق الدماغ الأمامي ( نيورونات ) وتشمل التراكيب الرئيسية التالية: النواة المذنبةLe noyau caudé, قشرة النواة العدسية وتسمى

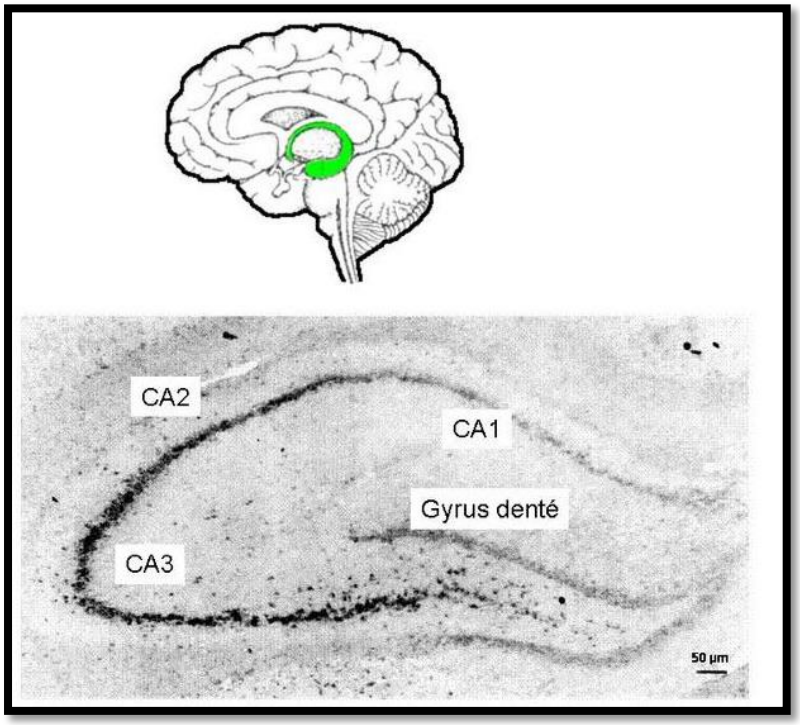
[51] Dupont, Sophie & Sèbe, Philippe (2011), Manuel D'anatomie (anatomie générale et programme de paces, ©édition Ellipses, Paris, p. 167.

كذلك البطامة Le putamen , الكرة الشاحبةLe pallidum ou globus pallidus إن النواة المذنبة حينما تتحد مع البطامة والكرة الشاحبة تشكل لنا الجسم المخططLe corps strié، اما النواة المذنبة حينما تتحد مع البطامة تكونLe néostriatum بينما البطامة مع الكرة الشاحبة تشكلان النواة العدسيةLe noyau lenticulaire , وهذه الأجزاء الثلاثة متصلة مع القشرة الدماغية والمهاد والتكوين ألمشبكي وكذا مع جزء من الدماغ الأوسط.

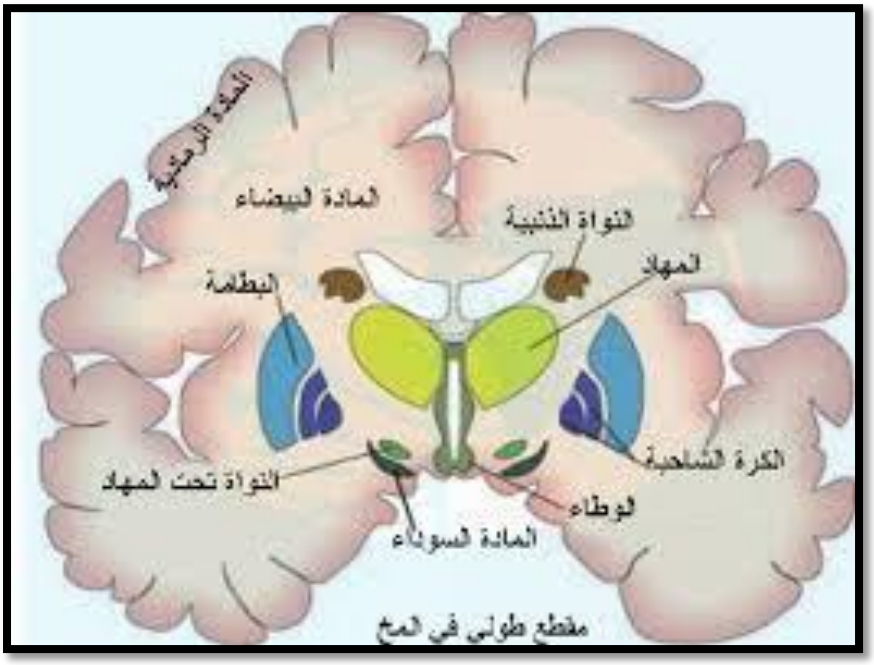
في مراجع عديد يرد تكوين أخر يسمى النواة اللوزيةLe noyau amygdalien وهي تركيبة معقدة من الانوية تقع الجزء الوسطي للفص الصدغي، تغطي رأس/ قمة فرس البحر.

كما أنها تتصل مع المنطقة السوداء حيث يمر الناقل العصبي dopamine إلى هذه العقد القاعدية (عدم مروره يؤدي إلى الباركنسون) والنخاع الشوكي، وتلعب هذه العقد القاعدية الثلاثة ادوار مهمة في التوازن العصبي وتلف أي واحدة منها يؤدي إلى زيادة أو نقصان في التواتر العضلي مثل: الرعاش و الباركنسونMaladie de parkinson، أيضا تلعب دور في الترتيب ألتتابعي للحركات ( حركات منتظمة كالكلام والمشي)ولها دور في التعلم بالعادة.

**الصورة رقم (17): توضح التلفيف المسنن ضمن فرس البحر.**




**الصورة رقم(...): تبين تموقع الانوية القاعدية لكلا نصفي الدماغ.**




### 3.1. المهاد: Thalamus

تركيبة ضخمة نوعا ما أو سميكة يقع في جوف نصفي الكرتين المخيتين وبمحاذاة البطين الثالث، يتألف المهاد من عدد من الانوية، مقسمة عبر فصين متصلين بواسطة جسر من المادة الرمادية لذلك فهو مقسم إلى منطقتين ظهرية أو علوية وبطنيه أو سفلية يتمثل دوره في نقل الارتباطات العصبية ما بين مناطق القشرة الدماغية أي أن كل المعلومات القادمة يجب أن تمر عبر المهاد والإصابة التي تحدث للمهاد وخصوصا الوعائية تسمى عرض أو متلازمة المهاد مثل : الأورام حيث أن الإصابة في المهاد الأيسر تؤدي إلى تدني في المهارات المعرفية اللفظية بينما الإصابة في المهاد الأيمن فتؤدي إلى خلل في القدرة المكانية وإدراك الوجوه والموسيقى وبشكل عام يمكن القول أن إصابات المهاد تؤثر على نقل وترحيل المعلومات إلى الجزاء المختلفة للقشرة الدماغية.

### 4.1. تحت المهاد: l'hypothalamus

موقعه كما يدل اسمه أسفل المهاد تركيبته جد معقدة يحتوي على عدد كبير من الانوية الر مادية والممرات العصبية وله عدة أدوار منها[52]:

[52] Trouilloud, pierre & Trost, Olivier(2010), Introduction a l'anatomie, Edition ellipses, France, p.435.

- يلعب دور في تنشيط عمليات الجهاز العصبي الذاتي وجهاز الغدد الصماء (ضبط عمل الغدة النخامية)وبعض الوظائف الجسمية ويسيطر على الأجزاء الأمامية والخلفية للغدة النخامية وما تفرزه من هرمونات.
- له علاقة بسلوك الأكل (الهضم) و الجوع .Contrôle de l'activité alimentaire et faim
- تنظيم درجة حرارة الجسم.Thermorégulation
- ضبط عمليات الايض.
- ضبط الوظائف الجنسية ( له علاقة بظهور الصفات الجنسية الثانوية ) Régulation de l'activité sexuelle.
- له علاقة بالنوم و اليقظة .Régulation des rythmes veille / sommeil
- تظهر تأثيرات تحت المهاد في المجال الانفعاليDes émotions كالتغيير في قطر حدقة العين و اتساع أو انقباض الأوعية الدموية الجلدية (يسهم في الاحمرار أو الشحوب ).
- تغير في مستوى دقات القلب و التنفس.
- ارتخاء العضلات العاصرة(ج. ع ذاتي)
- إدرار الدموع و الرشح.

**ثانيـا: الدماغ الأوسط Le mésencéphale ou cerveau moyen**

يتكون من جزئين رئيسين هما: السقف والغطاء.

1.2. **السقف:Le tectum** يقع في الجزء الظهري من الدماغ الأوسط ومن أجزائه الرئيسية : الأكيمة العلوية و الأكيمة السفلية، ؛ بحيث تظهر على شكل أربعة نتوءات على سطح جذع الدماغ كما تسمى" الجسم الرباعي" او الاجسام الحلمية أو الحديبات الاربعة " Tubercules Quadrijumeaux.[53]

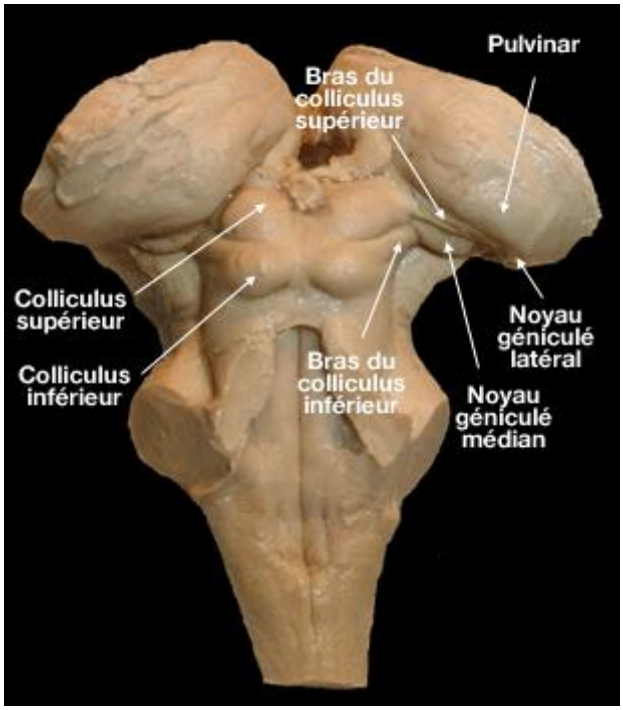
- الأكمية العلوية: وتسمى الحديبات الاماميةCollicul ؛ وهي جزء من جهاز الإبصار لها علاقة بالانعكاسات البصرية و ردود الفعل للمثيرات الحركية، أي تستقبل الياف اتية من القشرة البصرية ومن الحدقة وبالتالي تمنح تنشؤ مسلك حركي لا ارادي يسمى" Le faisceau tecto-spinale" القوس/ الشعاع السقفي- الشوكي.[54]

[53] Ernest, Gardner & Donald J,Gray, Ronan,O'rahilly, Anatomie, (Adaptation Francaise ; Jean Bossy), (1979), Dpin Editeurs & Office des publications Universitaires Alger, Paris, p.552.
[54] Bouchet. A & Cuilleret. J, 1983, Anatomie ; Le système nerveux central, Simep, Bruxelles, p. 237.

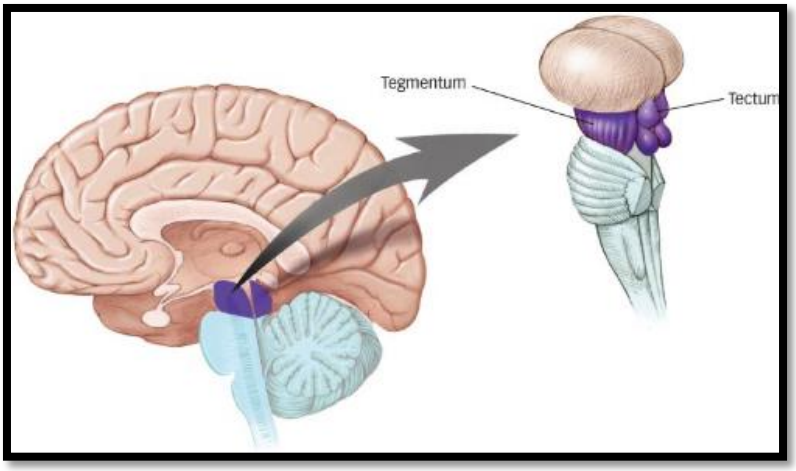
- الأكمية السفلية: الحديبات الخلفية؛ تصنف كجزء من الجهاز السمعي و الممرات العصبية بين الأكيمتين تتصل مع الخلايا الحركية التي تؤثر على حركة الرقبة و الرأس كاستجابة للمعلومات أو المستدخلات السمعية البصرية.

2.2. **الغطاء:** Tegmentumيشكل الجزء السفلي (البطني) لسقف الدماغ الأوسط، ويشمل النهاية الامامية للتكوين الشبكي وعدد من الأنوية التي تضبط حركية العين، النواة الحمراء، المادة السوداء، والمادة الرمادية حول القناة الدماغية.

**الصورة رقم:(17): تظهر النتوءات الاربعة.**




**الصورة رقم (18): توضح تموقع الغطاء والسقف**



- **التكوين الشبكي La formation réticulée ou réticulaire:** وهو عبارة عن عمود طويل من النسيج العصبي يمتد من النخاع العنقي الى غاية الدماغ الاوسط، يتمركز في وسط جذع الدماغ، يشغل حيزا ما بين المسالك الكبرى الصاعدة والنازلة و أنوية الاعصاب القحفية، وتسمى شبكية (Formatio-réticularis)، لأنه يمثل فضاءأو حيزا لشبكة جد كثيفة من الالياف بعضها عمودي والآخر أفقي؛ حيث الالتقاءات تشكل عددا لا متناهيا من الخلايا والبعض منها يتجمع ليشكل جزرا ويكون أنوية[55] .

يعد التكوين الشبكي تركيبة قديمة التواجد نوعا ما فقد ثُبت أنها تكوّنت عند الكائنات البدائية كمعظم كتل الجهاز العصبي المركزي؛ وعند الثدييات تبين أن التكوين الشبكي يتكون من نيورونات حيث محاورها تتجه نحو النخاع (الياف شبكية- شوكية) وكذا من نيورونات تتجه محاورها نحو كل مناطق القشرة الدماغية (ألياف شبكية- قشرية)، وكذا عدد كبير جدا من النيورونات ذات المحاور القصيرة التي تضمن الاتصال الجد معقد ما بين خلايا الشبكية

يعد التكوين الشبكي الجزء الضمني للجهاز العصبي المستقل وللجهاز الحركي والحسي، بدأ الدراسة عنه في غضون 1949م من قبل « Horace Magoun & Guiseppe Moruzzi »، يدخل في تنظيم عدد كبير من الوظائف الحيوية، وغالبا ما يشار له بجهاز الاثارة أو النشاط العصبي (يعمل على إثارة القشرة الدماغية من حيث تنظيم عمليات / دورة النوم و اليقظة، و الإصابة على مستوى التكوين الشبكي تتراوح أعراضها ما بين الأرق و الدخول في غيبوبة قد تطول لأشهر أو سنوات و تقصر لدقائق وأيام.

وقد يؤدي تلف التكوين الشبكي الى الموت بسبب عجز في التنفس واختلال ضربات القلب والضغط الدموي، وكذلك فإن الاصابات للمستويات السفلى من جهاز الاثارة الشبكي أو المستويات العليا من النخاع الشوكي( الفقرات العنقية الاولى والثانية والثالثة) ربما أدت الى خلل في عملية التنفس، وربما هذا الخلل أثر على جذع الدماغ وبالتالي على التكوين الشبكي[56] .

بالإضافة الى هذا يلعب جهاز الاثارة الشبكي دورا مهما في عملية الانتباه الاختياري؛ فهو يقرر أي المعلومات تمر الى القشرة الدماغية وأي منها تمنع، مع الاخذ بعين الاعتبار الكم الهائل من

[55] Bessou, P,2006, Le système nerveux, Tome2, Simep-Edition,France,p. 12.

[56] الشقيرات، 2005،سبق ذكره، ص 62.

المعلومات الواردة من الحواس والبيئة الخارجية أي أنه يلعب دور المصفي (الفلتر) للمعلومات؛ فإذا زادت عملية الفلترة أو التصفية فإنه تظهر على الطفل أعراض الحرمان الحسي، اما إذا نقصت عملية التصفية فان الطفل يصبح سهل التشتت وأكثر تكييفا أو مرونة في البيئة التي فيها المثيرات الحسية متدنية (منخفضة) ويجعله متمسكا بمثير واحد، وعليه يمكن القول أن التلف في جذع الدماغ وخصوصا جهاز الاثارة الشبكي يحدث خللا في مستوى الانتباه والوعي والتوجيه.

أما المادة السوداء و المادة الحمراء فهي ذات تركيبة مميزة جدا في الجهاز العصبي وهي مهمة في الجهاز الحركي

- **المادة/ النواة الحمراء Le noyau rouge:** وهي نواة ضخمة نوعا ما، شكلها بيضوي،[57] سبب تلونها بالأحمر يعود الى غزارة تدفق الدم ووفرة خضاب الحديد على مستوى العصبونات، تنبثق منها حزمتان نازلتان تضمنان لوي أو ثني الاطراف La flexion des membres و تشكل النوية الحمراء أحد أكبر الأجهزة الرئيسية للتكوين الشبكي La formation réticulaire التي تحضر المعلومات من القشرة الدماغية و المخيخ إلى النخاع الشوكي وبالتالي تلعب دورا مهما جدا في مراقبة الحركية.

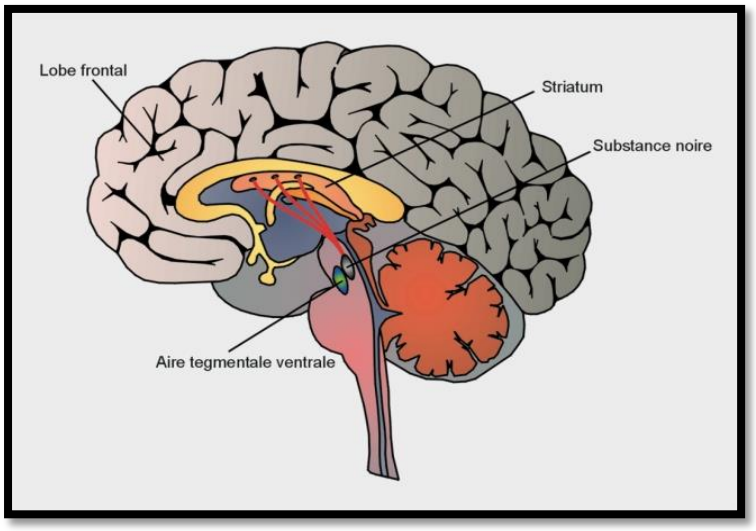
- **المادة السوداء Le locus Niger ou Substance noire/nigra:** وهي كتلة من المادة الرمادية المسطحة(تبدو كطبقة واحدة) تبدو كنواة مستطيلة، تشكل جزء من بنية وتركيبة الدماغ المتوسط، وقد سميت سوداء بسبب لون معظم اجزائها الذي يكون داكنا بسبب وجود نسب مرتفعة من النوروميلانين La **neuromélanine** في الخلايا العصبية الدوبامينية، **(وقد تم اكتشافها عام 1784 من قبل" فيليكس فيك دازير Félix Vicq d'Azyr**، وقد اشار اليها " صامويل توماس فون **Samuel Thomas von**" سنة **1791**م)، رغم انها تبدو كطبقة واحدة لكن الدراسات التشريحية بينت انها تتكون من جزئين مختلفين في الوظيفة وهما: الجزء المكتنزla pars compacta والجزء الشبكيla *pars reticulata* وكان هذا سنة 1910م، حيث يعمل الجزء المكتنز كمدخل للدارات العصبية المرتبطة بالعقد القاعدية ويمد الجسم المخطط بالدوبامين، وبالتالي يظهر مرض رعاش الاطراف أو الباركنسون بسبب

[57] Bouchet. A & Cuilleret. J, 1983, Anatomie ; Le système nerveux central, Simep, Bruxelles, p. 236.

موت الخلايا العصبية الدوبامينية في ذلك الجزء المكتنز، اما الجزء الشبكي فيعمل كمخرج؛ حيث ينقل الاشارات العصبية من العقد القاعدية الى اماكن عديدة في الدماغ[58].

إن المادة السوداء عامل مهم في وظائف الدماغ ولاسيما حركات العين، التخطيط الحركي la planification motrice، البحث والمكافأة، التعلم و الادمان ...[59]

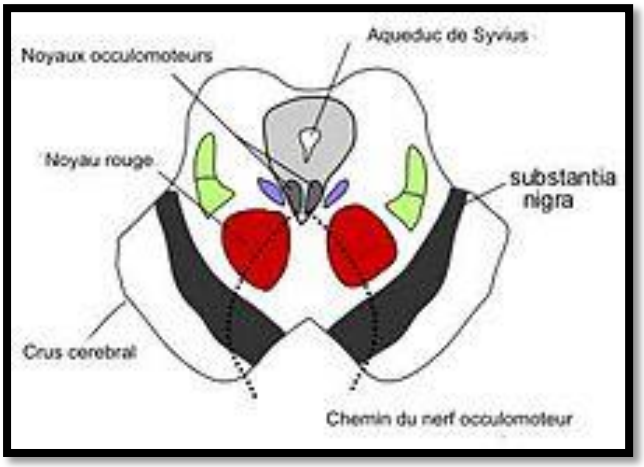
**الصورة رقم(19): تُظهر تموضع المادة السوداء.**




**الصورة رقم(20): تبين تموضع النواة الحمراء والمادة السوداء.**

[58] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), Anatomie et physiologie humaines, adaptation française (Linda Moussakova & René Lachaïne), 8e édition américaine, Pearson, Canada, p. 509.

[59] Quelle est la substance noire?, http://fr.vieplanyte.com/quelle-est-la-substance-noire.php, le 29.01.2017.




**الغدة النخامية La glande pituitaire ou L'hypophyse** : تعد الغدة النخامية من أهم الغدد في الجسم ويسميها البعض قائدة أو سيدة الغدد الصماء لأنها المنظمة لباقي الغدد. وهي غدة صغيرة مرتبطة بسقف البطين الثالث appendue au plancher du troisième est une petite glande ventricule و ذلك عبر (pituitaire La tige)، ومكنونة داخل ما يسمى البردعة (السرج التركي ) La selle turcique منطمرة creusée في الجسم السفينويدي Le corps sphénoïde يصل وزنها الى 0.60 غ و حجمها حسب وزنها، وقد جاء اسم الغدة النخامية من كلمة (Pituita) التي تعني بلغم؛ حيث اعتقد بعض الباحثين القدامى بأن وظيفتها افراز المخاط من تجاويف الدماغ ونقله عبر التركيب القمعي[60]، وتتكون الغدة النخامية عموما من جزئين متمايزين وهما:

- النخام الغدي (يشكل حوالي 70 % من الوزن الكلي للغدة)، والذي تشريحيا يضم الفص الامامي والوسطي.
- النخام العصبي والذي يشكل الفص الخلفي وهو مكان للتخزين وليس للإفراز.

هذين الجزئين ينشآن منشأين جنينين مختلفين وهما جد مترابطين فقد لوحظ أن محاور الخلايا النخامية العصبية تمتد لتنمو في الجزء الوسطي للنخام الغدي، تتألف الغدة النخامية من ثلاثة فصوص، و لها أدوار جد مختلفة وهي تفرز ست مجموعات من الهرمونات:

1. الفص الامامي .Le lobe antérieur
2. الفص الوسطيLe lobe intermédiaire
3. الفص الخلفي Le lobe postérieur

[60] العلوجي، صباح ناصر، (2008)، هرمونات الغدد الصم والغدد التناسلية، مرجع سابق، ص 49.

**الفص الامامي للغدة النخامية Le lobe antérieur** : و هي تفرز العديد من الهرمونات الاساسية منها هي:

**هرمون النمو L'hormone de croissance, encore appelée somatotropine** ويرمز له ب GH معناها Growth Hormone يسمى أيضا بالهرمون المغذي الجسمي و هو يضمن النمو الهرموني للجسم أي بالضبط يبدأ العمل على الغضاريف النمائية كما يعمل على التحامها يعد مسؤولا عن القامة؛[61] فنقصانه يؤدي الى توقف النمو والاصابة بحالة **القزامة الحادة** (Nanisme) ( 130- 140 سم)[62]؛ وغالبا ما يتسم سلوك الاقزام بالعدوانية كنوع من التعويض عن النقص الجسمي الذي يشعرون به، بينما زيادة مستواه قبل البلوغ تحدث **العملقة** (Gigantisme) والمصاب بها غالبا يكون شارد الذهن، عاجزا عن تركيز افكاره وسريع الاستثارة، أما بعد البلوغ فتؤدي الى **ضخامة الاطراف** (Acromégalie) أو النمو غير المتناسق في الجسم، وتشوه شكل العظام؛ إذ تزداد الغضاريف الفاصلة بين وجنات الوجه.إذ تتميز بتضخم اليدين والرجلين وانتفاخهما[63]، مع حصول تغيرات في المجال البصري للعينين واكتساب الوجه مظهرا خشنا يكون فيه الحاجبان بارزين والفك السفلي ناتئا، والمصاب بهذا المرض يتصف بالشجاعة والاقدام لكن تختفي عنده الرغبة الجنسية وبعض التغيرات كظهور بعض صفات الانوثة في الذكور وافراز الحليب عندهم، وأخيرا ننوه أن هرمون النمو يؤثر على البروتيدات، الليبيدات و الغليسيدات.

- **الهرمونات المنبهة (Les stimulines)** أي أن الغدة النخامية تفرز عدة هرمونات تؤثر على بقية الغدد وتنظم وظائفها وهي:

- **الهرمونات المنبهة للقشرة الكظرية La corticostimuline:** ويرمز له بـ (ACTH)، هو الهرمون المحفز للقشرة الكظرية، و يعتقد أن الكبت النفسي والانفعالات العصبية تحفز على افراز هذا الهرمون من الغدة النخامية.
- **الهرمون المنبه أو المغذي للغدة الدرقية** La thyréostimuline ou hormone thyréotrope: يرمز له ب(TSH)؛

يلعب دورا في تنظيم فعالية عمل الدرقية وذلك بالتحكم بعملية انتقال اليود من الدم الى الغدة ثم اتحاده لتكوين هرموناتها، وبعد ذلك اطلاق اليود الهرموني من الغدة.

---

[61] عوض، عباس محمود، (1999)، علم النفس الفيسيولوجي، مرجع سابق، ص 25

[62] Ludovic, Drouet, et auters, (1991), Physiologie humaine, op –cit, p. 293.

[63] جادو عبد المجيد، مجمد صفوت، (1998)، فيسيولوجيا الغدد الصماء- الهرمونات والناقلات العصبية-، طـــ2، جولدن ستار للطباعة، القاهرة، ص 45.

وقد اظهرت الدراسات ان الكبت والكآبة والانفعالات العصبية والنفسية وانخفاض درجة الحرارة والتعرض للبرد تزيد من افراز (TSH) من تحت المهاد وبذلك يرتفع مستواه في الدم.[64] يضخم وزن تكوين أوعية الدرقية، وتنبه افراز هذه الهرمونات.

- **الهرمونات المنبهة للغدد الجنسية Les gonadostimulines** ونذكر منها:

الهرمون المنبه للجريب أو الحويصلة L'hormone folliculo-stimulante يرمز له ب (FSH) ؛ عند السيدات يحرض على نضج الجريبات المبيضية، دون تحريض الاباضة (التي تحتاج الى La L.H)، وعند الرجال ينبّه نمو النيبيات ناقلة المني، ويعتقد أنه ضروري في المراحل المتأخرة من نشأة النطفة في الخصية.

✓ أما **(LH)** فهو الهرمون اللوتيني وله عدة وظائف؛ عند السيدات chez la femelle يحرض بالتعاضد مع الهرمون السابق (la F.S.H) على التبويض l'ovulation، تكوين الجسم الاصفر la formation du corps jaune وافراز الاستروجين والبروجيستيرون et la sécrétion d'œstrogènes et de progestérone، أما لدى الذكور فهو ينبه عمل/وظيفة خلايا "لايديغ" وانتاج هرمونات الذكورة
Chez le mâle elle stimule le fonctionnement des cellules de Leydig et la production des hormones mâles.

✓ **البرولاكتين La prolactine:** يسمى الهرمون المحفز لتكوين الحليب والمنشط لإدراره، يشترك معه هرمون النمو وهرمون الغدة الدرقية في استمرار ادرار الحليب أو اللبن و لوحظ أنه قد تسبب بعض المشكلات العصبية والاضطرابات النفسية ادرار الحليب عند المرأة غير الحامل أو غير المرضعة.[65]

الهرمونات متعددة الببتيدات **Les hormones lipolytiques:** في مجموعها اثنتان، تحرض على خفض الكتل الدهنية ورفع نسبة الاحماض الدهنية الحرة.

**الفص الوسطي للغدة النخامية Le lobe intermédiaire:** يفرز هرمونات" Mélano tropes"وتسمى الهرمونات المحفزة لخلايا الميلانين ويرمز لها ب (MSH) وهي النوع الوحيد الذي يفرز من الفص الوسطي؛ تضمن تغير اللون لدى بعض الحيوانات متغيرة الحرارة، أما لدى الانسان فلا تزال وظيفتها غامضة ويعتقد ان كميات كبيرة من هذا الهرمون تسبب اسوداد لون البشرة كما يعمل ذلك (ACTH).

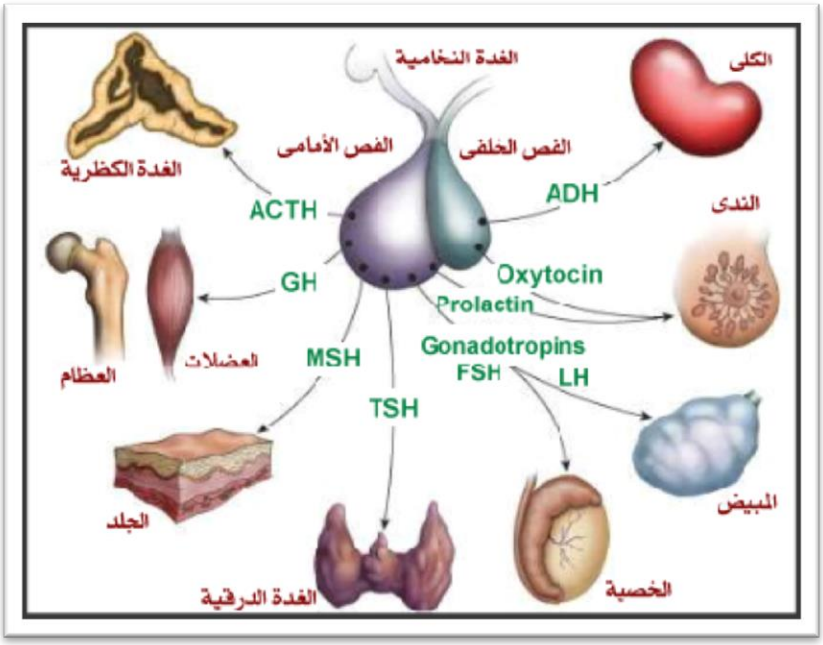
---

[64] العلوجي، صباح ناصر، (2008)، هرمونات الغدد الصم والغدد التناسلية، مرجع سابق، ص 64.
[65] عوض ، عباس محمود، (1999)، علم النفس الفيسيولوجي، مرجع سابق، ص 26.

**الفص الخلفي** Le lobe postérieur ou posthypophyse: إن هرمونات الفص الخلفي النخامي يتم تركيبها في الهيبوتلاميس، وهذه الهرمونات هي اثنان وهي:

- **هرمون الضغط** La vasopressine ou pitressine ou A.D.H. (antidiurétique hormone) **أو الهرمون مانع التبول** يرمز له بـ(ADH)، qui règle la résorption rénale de l'eau، ينظم الامتصاص الكلوي للماء؛
- **الأوسيتوسين L'ocytocine**: يسمى الهرمون المعجل للولادة؛

**الصورة رقم (28): توضح كل افرازات الغدة النخامية.**



**الدماغ الخلفي:** يحيط بالبطين الرابع يتكون من الدماغ التالي (ما بعد الدماغ ) و مؤخر الدماغ

**الدماغ التالي**: يتكون من المخيخ و قنطرة فارول.

### 1. المخيخ: Le cervelet ou petit cerveau

يسمى الجسم المخطط هو القسم الكروي الأصغر الذي يقع أسفل نصفي الكرة المخيتين في الدماغ، يحتل ما يقارب 11 ٪ من حجم الدماغ ويحتوي على 50 ٪ من الخلايا العصبية و يعتبر أكبر جزء في الدماغ بعد نصفي الكرتين المخيتين(المخ)، يقع المخيخ خلف القنطرة والبصلة السسائية[66].

**تشريحيا:**

يتكون المخيخ من نصفي كرتين جانبيتين وهما نصفي الكرتين المخيخيتين المرتبطتين بتركيبة وسطية على شكل الدودةLe ver وهو الفص الدودي Le vermis(الصورة رقم ....)

يبدو شكله الخارجي جد مخطط لاحتوائه على الكثير من التلافيف المشكلة في طبقات أو وريقات متراصة على بعضها والتي تسمى رقاقات/ صفيحات المخيخLes lamelles du cervelet، وهناك شقوق عميقة تقسم كل نص كرة مخيخية الى ثلاثة فصوص وهي: الفص الامامي والخلفي والوسطي( الندفي العقيدي)des fissures profondes subdivisent chaque hémisphère en trois lobes : **le lobe antérieure, le lobe postérieure, et le lobe flocculonodulaire**.وهذا الاخير يأتي على شكل حلزون، ويقع تحت/اسفل الفص الدودي ويكون غير مرئي من الخارج[67].

يتكون المخيخ في كلتا كرتيه المخيخيتين Les deux hémisphères cérébelleux من طبقة خارجية تشكل اللحاء أو القشرة المخيخية ومن كتلة بيضاء وكتل الشبيهة والمادة الرمادية المشكلة لأنوية المخيخ والتي اهمها النواة المسننة المخيخيةLe noyau denté du cervelet، وتتكون القشرة المخيخية من أنواع عديدة من النيورونات(العصبونات) وأهمهاLes neurones piriformes العصبونات الكمثرية (على شكلPoire) أو كما تسمى خلايا بيركينج de Purkinje Cellules:(**نسبة الى مكتشفهاJan Purkinje Evangelista في 1837 وقد ولد هذا العالم سنة 1787 في بوهام النمسا وتوفي سنة**

[66] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), Anatomie et physiologie humaines, adaptation française (Linda Moussakova & René Lachaïne), 8e édition américaine, Pearson, Canada, p. 511.
[67] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), op.cit., p.511.

**1869 في براغ تشيك)**، تبدو خلايا بيركنجي على شكل الشجرة المتغصنة، وتستخدم هذه الخلايا الناقل العصبي المثبط الغابا(حمض الغاما امينوبيوميتريك).

تشير التقديرات إلى أن القشرة المخيخيّة البشريّة فيما إذا كانت غير مُطوَّاة، بشكل كامل، فستعطي طبقة من النسيج العصبي بقياس 1 متر طولاً و 5 سم عرضاً (بالمتوسّط)، و ستعطي بهذا مساحة تُقدَّر بـ 500 سم مربَّع، و لكنها بهذا التصفف تنحصر ضمن حيّز حجميّ أبعاده 6 سم × 5 سم × 10 سم، والفضل يعود لخلايا بيركينج التي تعد من أكبر وأطول النيورونات مع شجيراتها الممتدة وهي العصبونات القشرية الوحيدة التي تمتد محاورها الى المادة البيضاء وتشكل مشابكا مع الانوية المركزية للمخيخ، والتموضع الخاص للمادة البيضاء للمخيخ يمنحها شكل شجرة لذا تسمى شجرة الحياة المخيخيةL'arbre de vie du cervelet [68].

## السويقات المخيخية[69] Les pédoncules cérébelleux:

توجد هناك **ثلاثة أزواج من السويقات المخيخية** التي تربطه ببعض المناطق الاخرى، وهي تخرج وتعصب نفس الجهة من الجسم (أي كل نصف كرة مخيخي يعصب نفس جهة الجسم وليس العكس كما في القشرة الدماغية التي تعصب الجهة المعاكسة)؛ وعليه فان **السويقات المخيخية العلويةLes pédoncules cérébelleux supérieures** تربط المخيخ بالدماغ الاوسط Le mésencéphale عبر المهاد، أما **السويقات المخيخية الوسطى Les pédoncules cérébelleux moyens** فتضمن ارتباط المخيخ بالقنطرة أو الجسر حتى يعالج النشاطات الحركية الارادية المنشطة من قبل القشرة الحركية الاولية، وأخيرا **السويقات المخيخية السفلية Les pédoncules cérébelleux inférieurs** التي تربط المخيخ بالبصلة السيسائية، يتلقى المخيخ بشكل عام مُدخلات تنظيم من النواة الزيتونيّة السفليّة عبر السويقة المخيخيّة السفليّة.

هذه السويقات تعطي المخيخ المعلومات الحواسية المستدخلة عبر المستقبلات الخاصة بالعضلات و الانوية الدهليزية لجذع الدماغ المسهم في التوازن.

[68] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), op.cit., p.512.
[69] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), op.cit, p514.

يمكن تشبيه عمل المخيخ مثل الطيار الآلي للطائرة الذي يقارن بين ضبط اجهزة الطائرة وقوة دفعها ومسارها كذلك المخيخ ينسق بين انتباه الدماغ وضغطه وبين الحركات المنفذة من قبل الحركات ويعدل ويصحح وضعية الجسم مع الفضاء ويسمح بمرونة ولياقة بدنية.

اما بالنسبة الى التروية الدموية فيتزود المخيخ بالدم عبر ثلاثة أزواج من الشرايين الرئيسية وهي: **الشريان المخيخي العلوي** والذي ينتج من الشريان القاعدي، يُروّي هذا الشريان المنطقة العلوية من المخيخ، و ينقسم على السطح العلوي ليتفرَّع داخل الأمام الحنون حيث يلتقي مع الفروع الاخرى (القادمة من الشريانين المخيخين السفليين الأمامي و الخلفي).

وأيضا **الشريان المخيخيّ السفليّ الأمامي** و **الشريان المخيخي السفلي الخلفي**.

منذ القرن 18 أكدت الملاحظات أن المخيخ مركز عصبي لتنظيم الحركات وذلك بالمعنى العام(الحركة(المشي) و الوقوف/ التوازن) يتلقى إشارات(معلومات) من جميع المراكز العصبية ويعالجها ليقدم برنامج للحركة من حيث التنظيم الزمني والمكاني الدقيق؛ حيث تقع اسقاطات حركات الجسم على المخيخ ولاسيما في الفص الامامي والخلفي وتتلقى القشرة المخيخية معلومات حواسية وحركية وبذلك تنظم النشاط العضلي للحركات الارادية و ينسق بينها عموما للبقاء في حالة توازن، والمخيخ يحفظ توازن الجسم بالتعاون مع الأذن الداخلية(الفص الوسطي الحلزوني يتلقى معلومات حواسية من الجهاز الدهليزي الذي يقع في الاذن الداخلية والذي يضبط وضعية الجسم ويحفظ التوازن)[70]، والتلف في المخيخ ينتج خللا في تناسق الحركات وتبدو الحركات ارتجافية أو متقطعة أو غير مرتبة التوقيت للأداء وعادة تسمى **أتاكسيا**Ataxie واذا كان التلف شديدا تعذر على المريض الوقوف ويعد المخيخ من أولى المناطق تضررا بالكحول، وتذكر بعض المراجع ان هناك من الاطفال من يولدون بدون مخيخ ويستطيعون القيام بوظائفهم على أكمل وجه وربما يرجع السبب الى وجود مناطق أخرى من الدماغ تقوم بنفس مهام المخيخ، كما سجلت عديد الدراسات دور المخيخ في الذاكرة الاجرائية.[71]

**أمراض واصابات المخيخ:**

[70] محمد أمين عبد الله(1999)، .....ص 73.
[71] الشقيرات، محمد عبد الرحمان(2005)، سبق ذكره، ص ص 63- 64.

تتسبب أذية المخيخ غالباً بأعراض مرتبطة بالحركة، تعتمد تفاصيل الأعراض على أي جزء من المخيخ أُصيب و مدى الأذية التي تعرَّض لها. فأذية الفص الندفي العقدي ستتظاهر كخسارة التوازن بالإضافة إلى السير المضطرب مع صعوبة في الوقوف بسبب صعوبة التوازن، أما أذية المنطقة الجانبية تُسبِّب مشاكل في الحركات المُخطط لها و الإراديّة المتعلقة بالمهارات، و تتظاهر هذه الأذية كحدوث أخطاء في الاتجاه و القوة و السرعة و سعة الحركات. و تشتمل المظاهر الأخرى نقص التوتر والديسارتري(مشاكل في تشكيل الكلام) و خلل القياس (مشاكل في الحكم على المسافات أو نطاق الحركات) و خلل تناوبية الحركات (عدم القدرة على أداء حركات متناوبة سريعة كالمشي مثلاً) و ضعف اختبار المنعكسات أو ظاهرة الارتداد.

أما الاصابات الممكن أن تمس المخيخ فهي كثير وقد تشمل السكتة والنزف والوذمة والاصابة بالأورام، ناهيك عن الاصابات الخارجية كالطلق الناري والحوادث، كما وقد يولد الفرد بتشوهات خطيرة تخص المخيخ سواء في طبقته الخارجية أو الداخلية ويرى البعض بإمكانية تشخيص عيوب المخيخ ما بين الاسبوع الثامن عشر الى الاسبوع العشرون من الحمل مع تأكيد خطورة التصوير على الحمل بنسبة كبيرة جدا.

ومن تشوهات المخيخ **متلازمة داندي ووكر Dandy Walker** : ويسمى أيضا بمواه الرأس الخلقي وهو عيب خلقي ولادي نادر يصيب منطقة المخيخ والبطين الرابع، يسبب هذا المرض خلل في التكون أو عدم اكتمال أو نقص نمو المخيخ، ويرافقه توسّعا للبطين الرابع مما ينتج عنه ضمور المخيخ، وأيضا العديد من المشاكل الدماغية المصاحبة، وقد يكون هناك ضمور في القنوات والثقوب التي يمر من خلالها السائل الدماغي الشوكي كقناة "ماجندي وليشكا" المنحدرتين من البطين الرابع، وكنتيجة لانسدادها يتراكم السائل داخل الجمجمة ويحدث ضغطًا شديدًا على نسيج المخ المحيط به وقد يتم التدخل جراحيًا لتقليل المضاعفات الناتجة تراكمه وهنا وتتفاوت الأعراض بين التأخر العقلي واختلال الحركة والتوازن واضطراب حركة العين بالإضافة إلى أعراض استسقاء الدماغ واهمها تضخم حجم الجمجمة و القيء والتشنجات والهياج.

كما يمكن أن ينتج ضمور المخيخ عن نقص حاد في الفيتامين ب1 أو نقص في الفيتامين E، وقد لوحظ ضمور مخيخي في العديد من الاضطرابات العصبيّة بما فيها الرُقاص العصبي (هينتينكتون) والتصلب المتعدد والرعاش(الباركنسون) مجهول الاسباب والصرع الرمعي ومرض بيك، كما يمكن أن يحدث الضمور المخيخي كنتيجة للتعرُّض للسموم التي تتضمن المعادن الثقيلة أو الادوية النفسية.

**الصورة رقم(21): تبين رسم يعود الى سنة 1912 لامرأة تسير بشكل مضطرب بسبب مرض مخيخي.**

**الجسر أو قنطرة فارولLe pont** :

يوجد أسفل النصفين الكرويين أمام المخيخ جسم عصبي وظيفته نقل التيارات العصبية من المخيخ إلى النخاع المستطيل و العكس وهي إنتفاخ/ انبعاج بسيط في جذع لدماغ يصل النخاع المستطيل و المخيخ بالدماغ الأوسط يحتوي على جزء من التكوين الشبكي و بعض الأنوية المهمة في عملية النوم و الإثارة وضبط ريتم/ايقاع التنفس، وتخرج ازواج عديدة من أنوية الجسر ولاسيما العصب الثلاثي التوأميLes nerfs trijumeaux و العصب المبعد للعينLes nerfs abducens و الاعصاب الوجهية Les nerfs faciales وهي اعصاب مخية[72].

**مؤخر الدماغ (الدماغ البصلي)**[73]: وهو الجزء الذي يصل بين الدماغ ككل و الحبل الشوكي بحيث تتموضع المادة البيضاء إلى الخارج و المادة الرمادية إلى الداخل ويشكل **البصلة السيسائية Le bulbe rachidien أو النخاع المستطيلLa moelle allongée:**

و هو جسم أسطواني قصير يتصل بالقنطرة من الأسفل و يمتد ليتصل بالنخاع الشوكي ويشكل الجزء السفلي لجذع الدماغ، يجتمع النخاع المستطيل مع قمة الحبل الشوكي في ثقب ماغنوم Le foramen magnum حيث القناة المركزية للحبل الشوكي تنتج من البصلة السيسائية الممتدة من تكوين البطين الرابع، وعليه فإن البصلة س والقنطرة تشكلان الجدار البطني للبطين الرابع(أما الجدار الظهري للبطين الرابع فيتشكل من اغشية رقيقة غنية بالأوعية الدموية وهي الضفائر المشيمية التي تقع الى امام المخيخ).

[72] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), op.cit. p509.

[73] محمد عبد الرحمان شقيرات: مقدمة في علم النفس العصبي، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، ط1، 2005، ص 64.

حوالي 90% من الالياف الخارجة من البصلة تتجه الى الجهة المعاكسة للجسم قبل استكمال طريقا الى الحبل الشوكي لأجل القيام بالوظائف الحركية الارادية، وتشتمل البصلة عموما والمسؤولة عن التعصيب الحشوي على ثلاثة مراكز أو أنوية حركية حشوية وهي:

**المركز الوعائي القلبي**: والذي يكيف انقباضات القلب مع احتياجات الجسم وكذا المركز الوعائي الذي يضبط الاوعية الدموية ويغير قطرها حسب قوة الضغط الشرياني.

**المركز التنفسي:** ينظم ويضبط ايقاع التنفس بالتعاون مع أنوية القنطرة.

**مراكز أخرى:** مسؤولة عن مظاهر اخرى مثل القيءLe vomissement، الحازوقة(الفُواق) Le hoquet، البلعLa déglutition، وافراز اللعابLa salivation، السعال و العطس La toux et l'éternuement.[74]

ويعتبر النخاع المستطيل على الرغم من صغره من الأجزاء الحيوية في المخ وأي صدمة تؤثر فيه تؤدى إلى الوفاة نتيجة وقف التنفس أو حركة القلب.

تخرج منه الاعصاب المخية التالية:12،11،10،9 حيث[75]:

- العصب الثاني عشر؛ **تحت اللساني** الذي يحرك عضلات اللسان.
- العصب الحادي عشر؛ **الشوكي الاضافي** الذي يحرك ويعصب عضلات الرقبة والاحشاء.
- العصب العاشر؛ **الحائر** الذي يعصب القلب، الاوعية الدموية، الاحشاء، البلعوم والحنجرة.
- العصب التاسع؛ **البلعومي اللساني** الذي يعصب اللسان والبلعوم.

يحتوي على جزء من التكوين الشبكي بما في ذلك الأنوية التي ترتبط بالعمليات الحيوية مثل: التنفس، انتظام عمل أجهزة الأوعية الدموية وتوتر العضلات الهيكلية.

ان تحت المهاد(هيبوتالاميس) يتحكم في العمليات الحشوية وينقل الاوامر الى المراكز الشبكية للبصلة السيسائية والتي تقوم بتنفيذها عبر الاعصاب وهنا يتضح لنا الدور الحيوي للبصلة السيسائية وامكانية تلفها قد تؤثر على الاداء الحركي للعضلات وربما الوفاة.

[74] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), op.cit., p.511.

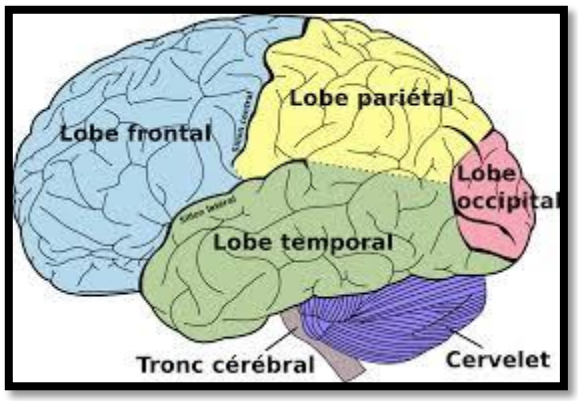
**المحاضرة الثامنة: الفصوص الدماغية.**

يقسم الدماغ عبر الجسم الجاسئ الى نصفي كرتين مخيتين وتقسم واجهة كلا منهما عن طريق التلفيف المركزي والتلفيف الجانبي وكذا العابر الى اربعة فصوص، لكل منها وظيفة خاصة به، وبشكل عام تتكامل وظائف تلك الفصوص لتؤدي الدور الرائع والفريد لملكات الدماغ، ونستعرضها كما يلي:

**أولا: الفصوص الجبهية/ الامامية Les lobes Frontaux**

يشار اليها باسم مركز الضبط التنفيذي، وتشكل حوالي 20% من مساحة القشرة الدماغية وحوالي 50% من حجم كل نصف كروي[76].

**الصورة رقم تبين الفصوص الدماغية:**




حيث الفص الجبهي الملون باللون الازرق.

الفص الجداري باللون الاصفر.

الفص الصدغي باللون الاخضر.

الفص القفوي باللون الوردي.

تعد الفصوص الجبهية من اجزاء الدماغ التي تطورت حديثا، وتقع الى الامام الشق المركزي(شق رولوندو)، ويتكون من عديد المناطق وفيما يلي نسترض ذلك حسب " روجيل جيل"[77]:

1. **القشرة الحركية Le cortex moteur**وتسمى منطقة التلفيف المركزي Le gyrus central أو منطقة **الالتواء/ الالتفاف الجبهي الصاعد** Circonvolution frontale ascendante وتقع على حافة شق رولوندو Le scissure de Rolando وتشكل المنطقة الحركية الاولية وتشغل رقم (04) من خريطة برودمان.

---

[75] الشقيرات، محمد عبد الرحمان(2005)، سبق ذكره، ص 69.

[76] خليفة، وليد السيد و علي عيسى، مراد، (2007)، كيف يتعلم المخ ذو النشاط الزائد المصحوب بنقص الانتباه، دار الوفاء للنشر والتوزيع، الاسكندرية، ص 14.

[77] Rogel. Gil,(2010), Neuropsychologie, 5 e édition , El Sevier, Masson, p.159.

2. **القشرة ما قبل الحركيةLe cortex pré moteur**: تقع أمام المنطقة السابقة وتضم (منطقة رقم 6، 8)، وكذا (44، 45= بروكا)، و المنطقة الحركية الاضافية L'aire motrice supplémentaire( رقم 46 من خريطة برودمان) في الجهة الاخرى من الكرة المخية.

3. **القشرة ما قبل الامامية Le cortex préfrontal:** وتشمل باقي البنيات الجبهية، وتعد كقشرة حبيبية Cortex granulaire حيث اصابتها تبدو في أعراض متلازمة ما قبل الامامية/ الجبهية وهي مقسمة الى ثلاثة أقسام:

- **المنطقة الظهرية الجانبية Dorsolatéral** وهي الجزء المرئي من جانب الدماغ، وهي متضمنة في شبكة تسمح بتحضير واعداد السيرورات المعرفية، وتلعب دورا جد مهم في التخطيط وبقية الوظائف التنفيذيةLa planification et les fonctions exécutives، وتضم المناطق (9، 10، 46).
- **المنطقة الحجاجية/البطنية L'aire Orbitaire ou ventrale:** تقع مباشرة خلف مقلتي العينLes orbites oculaires، وتضم المناطق(11، 12، 25، 32، 47).ويُعتقد أن الوصلات الشمية و الذوقية تتمركز في هذه المنطقة الحجاجية[78].
- **المنطقة/ الجزء الداخلية أو الوسطية Une portion interne ou mésiale**وتتكون من التلفيف الطوقي Le gyrus cingulaire المتضمن في الجهاز الحدي وتشغل هذه المنطقة الوسطية الباحات(24، 32) وكذا الاجزاء الداخلية للمناطق(6، 8، 9، 10) اضافة الى حقل العين الامامي (6، 8، 9).

**جدول رقم(...): يوضح تقسيم "روجيل جيل" لباحات الفصوص الامامية وفق خريطة برودمان.**

<table dir="rtl">
<tr><td colspan="10">القشرة الحركية تضم:</td></tr>
<tr><td colspan="10">الباحة رقم 4</td></tr>
<tr><td colspan="10">القشرة ما قبل الحركية تضم:</td></tr>
<tr><td colspan="2">الباحة 46</td><td colspan="2">الباحة 45</td><td colspan="2">الباحة 44</td><td colspan="2">الباحة 8</td><td colspan="2">الباحة 6</td></tr>
<tr><td colspan="2">م. اللغة الاضافية</td><td colspan="4">= منطقة بروكا</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="10">القشرة ما قبل الامامية تضم:</td></tr>
<tr><td>الباحة 32</td><td>الباحة 24</td><td>الباحة 47</td><td>الباحة 32</td><td>الباحة 25</td><td>الباحة 12</td><td>الباحة 11</td><td>الباحة 46</td><td>الباحة 10</td><td>الباحة 9</td></tr>
<tr><td colspan="2">المنطقةالداخلية أو الوسطية.</td><td colspan="5">المنطقة الحجاجية/البطنية</td><td colspan="3">المنطقة الظهرية الجانبية</td></tr>
</table>

[78] محمد عبد الرحمان الشقيرات، (2005)، مرجع سابق، ص 121.

**من الوظائف الاساسية للفصوص الجبهية هي الحركة؛** إذ تعد المنطقتان "الحركية وما قبل الحركية" مسؤولتان وظيفيا للسيطرة مباشرة على الحركة، فالقشرة الحركية ترسل ارتباطات عصبية **الى النيورونات(العصبونات) الحركية للنخاع** لأجل ضبط حركة الاطراف، اليد، القدم، وحركات الاصابع، كما ترسل ارتباطات أخرى **الى الخلايا الحركية على مستوى الاعصاب الدماغية** من أجل ضبط حركات الوجه.

حيث يمكن ان تؤثر القشرة الحركية **إما بشكل مباشر** جدا على اداء الحركة عن طريق ارسال ارتباطات نخاعية قشرية( نخاع شوكي + قشرة دماغية)، أو بشكل غير مباشر عن طريق القشرة الحركية وبالتالي فان القشرة ما قبل الحركية يجب ان تتصل بمناطق أخرى تنفيذية(مسؤولة عن تنفيذ الحركات) كالمناطق الجدارية مثلا[79].

نذكر هنا ان الاصابة في المنطقتين" الحركية وما قبل الحركية" تبدو اعراضهما في ابراكسيا المشي Apraxie de la marche، وكذا في أتاكسيا الوجهية Ataxie frontale [80].

إن المنطقة أو القشرة الحركية هي المسؤولة عن تنفيذ الحركات، بينما القشرة ما قبل الحركية تختار الحركات التي سوف تنفذ، أما المنطقة ما قبل الامامية فتضبط العمليات المعرفية من حيث التنسيق مع المعلومات الداخلية وفق السياق المطلوب( لكل مقام مقال) أي ان السلوك يعتمد على السياق الذي يجب أن يحدث فيه، وتتباين السلوكات تبعا لذلك الموقف، وكلما كان الضبط جيد كان الموقف أو السلوك مقبولا واجتماعيا(سياق الحزن والعزى يختلف عن سياق الفرح والتهنئة)، ويعتقد الباحثون ان الانسان وبقية الرئيسيات الاخرى تمتلك حيز كبير للفصوص الامامية مما يمنحها أدوارا اكثر اجتماعية.

افترض باسنغهام (Passingham) أن المنطقة رقم(08) متخصصة في الحركات الموجهة نحو مثير معين، أي ضبط حركة العين فهي تستقبل مدخلات بصرية من مناطق خلفية جدارية ومن الاكيمة العلوية، كما وأن جميع مناطق القشرة ما قبل الحركية تتلقى أو تستقبل من القشرة ما قبل الامامية الظهرية الجانبية، وهذا يعني أن منطقة ما قبل الامامية لها تأثير بطريقة ما على حركية الاطراف والعينين.

---

[79] محمد عبد الرحمان الشقيرات، (2005)، مرجع سابق، ص 120.

[80] Rogel. Gil,(2010), Neuropsychologie, 5 e édition , El Sevier, Masson, p.172.

إن المناطق 11 الى 14 من الفصوص الامامية تتصل بالقشرة عبر اللوزة وتحت المهاد مما يفسر التأثير على ضغط الدم والتنفس، والتي تؤثر على الجانب الانفعالي عبر الناقل العصبي الدوبامين (الذي يؤثر على الضغوط النفسية).

تشير الدراسات الى الدور المهم للفصوص الامامية في تنظيم المكاني والزماني عبر التسجيل الداخلي للمستدخلات الحسية سواء السمعية أو البصرية وحتى اللمسية، ولاسيما القشرة ما قبل الامامية المتضمنة في تخزين بعض انواع المعلومات و بالضبط المنطقة رقم (46)التي تسهم في التمثيل الداخلي لهاته المعلومات المكانية والزمانية.

**الفصوص الامامية ودورها الاساسي في اللغة**[81].:

باعتبار أن الكلام واللغة ينتجان بالحركة، وانهما يتأتيان بتأثير منبهات داخلية(ذاكرة، تفكير) وأخرى خارجية(مستدخلات حواسية مختلفة)، فان الفصوص الامامية تسهم بشكل كبير جدا في اداء اللغة عموما والكلام خصوصا.

و إذا اخدنا بعين الاعتبار اللاتماثل بين النصف الأيمن والايسر للدماغ فان الفص الأمامي الأيسر له علاقة وطيدة بالحركات بما في ذلك الحركات اللغوية، وإصابته(تلفه) تؤدي إلى عدم الطلاقة اللفظية، بحيث يحدث هذا إذا ما دمرت أو تلفت منطقة "بروكا (44+45)؛ حيث أن المنطقة (44) مسؤولة عن المعالجة الفونولوجية والإنتاجية للغة وهذا بفضل المراكز الحركية الشفوية .( الفم، اللسان...) بينما المنطقة (45) فهي مسؤولة عن شرح المعاني ومنح المرادفات، وكلاهما تندرج أو تشارك في الذاكرة اللفظية.

وقد افترض "باسنجهام" (1993) أن هناك منطقتين في الفص الأمامي لهما علاقة باللغة هما منطقة بروكا التي اعتبرها المنطقة قبل الحركية الجانبية والمنطقة الثانية هي منطقة اللغة الإضافية التي اعتبرها امتدادا للمنطقة الحركية الاضافية، حيث أن باحة بروكا تستدعي الكلمات بناء على تلميح أو إشارة، بينما منطقة اللغة الاضافية تستعيد الكلمات دون تلميحات، لذا فإن المرضى المصابون بجلطة دماغية ( حوادث دماغية )في منطقة بروكا تتأثر قدرتهم على إنتاج الأفعال و استعمال قواعد النحو و الصرف المناسبة، أما إذا شملت الجلطة الدماغية منطقة اللغة الإضافية وامتدت الى المنطقة اليسرى الامامية والوسطى يصبح المرضى بكم أو صامتين Un mutisme akinétiqueوسرعان ما يستعيد هؤلاء لغتهم إذا كان التلف في جهة

[81] محمد عبد الرحمان الشقيرات، (2005)، مرجع سابق، ص ص 122 – 132.

واحدة فقط وتسمى الحالة المتلازمة الوسطية(الطوقية) Le syndrome médial ou géniculaire ou cingulaire[82]

إن للفصوص الجبهية الاثر البالغ في توجيه سلوكاتنا وتشكيل انماط شخصياتنا، وبات جليا للدارسين في حقول المعرفة وعلوم الاعصاب مدى اسهاب الجانب والبناء العصبي في بلورة شخصياتنا بغض النظر عن اسهامات العوامل الوراثية والبيئية، فتؤثر على حب الاستطلاع، اتخاذ القرار، والتفكير في نتائج افعالنا[83]، اضافة الى اختيار السلوك الذي يتلاءم والموقف المعيش، وضبط جماح الرغبات الجنسية وتقنينها أو تكييفها.

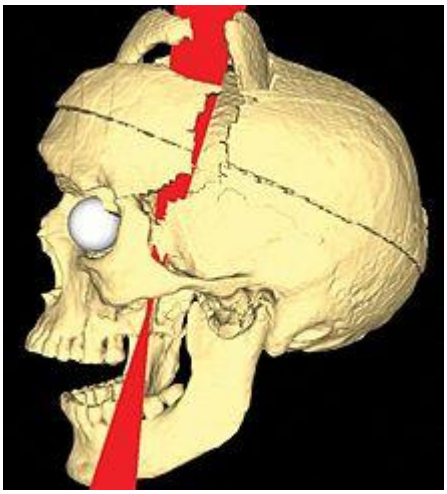
ونذكر في هذا المقام حالة المريض "**جيج Phinéas Gage"** وهو عامل أو رئيس عمال قسم المتفجرات لبناء سكة حديد قرب نيويورك صادف ذلك يوم 13 سبتمبر 1848 حين كان "جيج" منشغلا بتحضير قضيب التفجير قصد نسف الصخور فحدثت الكارثة اين اخترق القضيب رأسه من اسفل الوجنة التي كُسرت مرورا خلف العين اليسرى ليخرج من الجزء العلوي للدماغ عبر العظم الجبهي، وكان طول ذاك القضيب حوالي 1 متر وعرضه حوالي 3 سم، نقل"جيج" للاستعجال وكانت حالة نادرة لبقائه حيا، حيث عاش حوالي 12 سنة بعد الحادث.

يذكر طبيب عائلته بعص خصاله: أن جيج كان قوي البنية فلطالما عمل في المزارع والمناجم، متزن الشخصية وصائب الرأي، مجتهد في عمله ودؤوب، مثابر لا يعرف الملل ولا الاحباط، ذو عزيمة من فولاذ، قليل المرض (تذكر المدونات انه مرض مرة واحدة خلال طفولته)، وهي ذات الاوصاف التي نعته بها اصدقاؤه وقد كان يحظى بمكانة جد محترمة بين اهله وذويه.

[82] Francine, Lussier &Janine, Flessas, (2009), Neuropsychologie de l'enfant- Troubles développementaux et de l'apprentissage, 2e édition, Dunod, Paris, p. 376.

[83] خليفة، وليد السيد و علي عيسى، مراد، (2007)، كيف يتعلم المخ ذو النشاط الزائد المصحوب بنقص الانتباه، دار الوفاء للنشر والتوزيع، الاسكندرية، ص 15.

**الصورة رقم(...): توضح اصابة الفص الجبهي للعامل جيج.**



لكن... بعد الحادث، وعقب فترة نقاهته التي قضى معظمها في غيبوبة، تغيرت جل سلوكياته؛ اصبح متشنجا وحاد الطباع، تتملكه النزعة الحيوانية، غير محترم(يذكر البعض انه يمشي شبه عاري، متسخ ونجس، ليس لبق ولا منظم كما كان، لا يعرف للوقت حدودا(كان منضبطا)، لا يراعي الآداب العامة غير صبور مقاوم للنصائح التي تتعارض مع رغباته، عنيد وغير مطيع وجد نزوي، كان يبدو كطفل في ملكاته الذهنية بشكل عام يبدو كحيوان في صورة رجل[84].

لقد أثرت اصابة "جيج" على المنطقة الحجاجية الوسطى في الفص الامامي الايسر، وغالبا ما ينجم عن اصابة هذه المنطقة تغير سيكودرامي للشخصية، وتدل كل الابحاث العيادية بظهور نمطين عقب اصابة المنطقة الحجاجية وهي اما الاكتئاب الكاذب أو الاصابة بالسيكوباتية الكاذبة والذي معناه اضطراب الشخصية غير الاجتماعية.

ونختم بالقول ان الفصوص الامامية تلعب دور جد مهم في الانتباه والتفكير التشعيبي( وهو ايجاد حلول عديدة لمشكلة واحدة) وايضا تؤثر الفصوص الجبهية على السلوك العفوي ولاسيما التلقائية في اللغة وهي ذاتها الطلاقة اللفظية، كما تسهم تلك الفصوص في كبح الاستجابة غير المناسبة وتصحيح السلوك أو ردة الفعل تبعا للتغذية الراجعة السليمة(حسب دراسات ميلنر فان النمطقة رقم 9 هي المسؤولة عن ذلك).

ان الفصوص الجبهية تحدد خياراتنا وتضبط سلوكياتنا عن طريق وضع الخطط والاستراتيجيات وايجاد الحلول للمعضلات ومحاولة الخروج من المآزق باقل الخسائر ويتم ذلك عن طريق الوظائف التنفيذية من تخطيط وبرمجة، تنفيذ وغير ذلك، وغالبا ما يشار الى منطقة الجبين للدلالة على

[84] محمد عبد الرحمان الشقيرات،(2005)، مرجع سابق، ص 133.

التفكير وايجاد الحلول وهي ذاتها المذكورة في القرآن الكريم باسم الناصية، يقول الله تعالى في محكم تنزيله: {كَلَّا لَئِنْ لَمْ يَنْتَهِ لَنَسْفَعَنْ بِالنَّاصِيَةِ﴿15﴾نَاصِيَةٍ كَاذِبَةٍ خَاطِئَةٍ﴿16﴾}(سورة العلق).

**معجزة القرآن:**

لم تتضح جيدا وظائف الدماغ الا حديثا بالرغم من أنها ذكرت منذ زمن طويل في القرآن وكان قد خص منطقة الناصية أو مقدم الرأس دون بقية الأعضاء بالكذب والخطأ وتجريمها بلفظ **السفع** وهو **القبض على الشيء وجذبه بشدة** تصويرا لمحاسبة العضو المسؤول[85]، وقد بينت كل وسائل التصوير والمسح دور المناطق ما قبل الامامية في توجيه السلوك وتمييز الشخصية، ولحكمة شرع الله أن تسجد هذه الناصية وأن تطأطئ لله ولعل هناك علاقة بين ناصية تسجد خاشعة وبين سلوك يستقيم، ويعدل وفق النسق الاجتماعي المطلوب، يقول الله تعالى في صورة العنكبوت: { إِنَّ الصَّلَاةَ تَنْهَى عَنِ الْفَحْشَاءِ وَالْمُنْكَرِ وَلَذِكْرُ اللَّهِ أَكْبَرُ وَاللَّهُ يَعْلَمُ مَا تَصْنَعُونَ ﴿45﴾} صدق الله تعالى.

**ماذا يحدث عند تلف الفصوص الجبهية:**

إن حدوث تلف أورام (Les tumeurs (astrocyomes, glioblastomes, méningiomes، اصابات دماغيةTraumatismes crâniens، أو حوادث وعائية دماغية (A.V.C (hémorragiques ou ischémiques) ، الامراض الانحلالية التي تمس القشرة الدماغية Les pathologies dégénératives touchant le cortex (ex : démences fronto- temporale, maladie d'Alzheimer...)

يختلف تأثيرها بحسب المنطقة المتضررة، ومدة الاصابة واحيانا تبعا لسرعة التدخل الطبي والجراحي المستوجب، وعليه نذكر:

1. **خلل في الوظيفة الحركية:** عدم القدرة على القيام بحركات دقيقة ومستقلة للأصابع، وقد تصحب الاصابة بفقدان القوة والسرعة في كلتا اليدين أو في الجهة المقابلة للإصابة في الاطراف بالنسبة للحركة، ويكمن السبب في اصابة أو تلف القشرة الاولية الحركية(منطقة رقم4) وربما في وجود خلل في الارسالات العصبية من القشرة والنخاع الشوكي الى العصبونات الحركية.

ضعف في التحديق الارادي للعين(تلف حقل العين الامامي)، وضعف في وضع برنامج للحركة(تلف المنطقة الحركية والظهرية الجانبية).

---

[85] الهيئة العالمية للكتاب والسنة، الاعجاز العلمي للطب وعلوم الحياة؛ الناصية ووظيفة الفص الجبهي، موقع الكتروني:
https://www.eajaz.org/index.php/Scientific-Miracles/Medicine-and-Life-Sciences/185-Forelock-and-function-of-the-frontal-lobe-of-the-brain
تم الاطلاع عليه بتاريخ: 25/أكتوبر/ 2018 بتوقيت 09.51

إن اصابة الفص الجبهي تؤثر على التحكم في تعابير الوجه وكذا اللسان

2. **اضطرابات تخص اللغة:**

- افازيا بروكا ( انتاج غير سلس، اضطراب النغمة، اضطراب في نطق الكلمات).
- افازيا عبر قشرية حركية Aphasie transcoticale motrice؛ لا توجد عفوية وتلقائية في اصدار اللغة.
- أفيميا Aphémie شبه خرس، عوز كلامي.
- اضطراب في وظائف التحكم في العمليات اللغوية.

3. **اضطرابات تخص الذاكرة:** وتشمل ضعف الذاكرة للأشياء التي حدثت حديثا، وضعف في تقدير تكرار حدوث الاشياء ويعد السبب لإصابة المنطقة الظهرية الجانبية، ان اضطرابات الذاكرة تؤثر على صعوبات التعلم المختلفة.
4. **اضطرابات تخص الشخصية والمزاج**: وتشمل عدم الاتزان وسرعة الغضب والتهيج، حالة من اللامبالاة والخمول أو فرط الحركة، حزن والشعور بالملل، حالة الحصر، اضطرابات الشهية (الشراهة أو القهم) وكذا النوم، عدم القدرة على كف بعض السلوكات(في حالة الهياج)، فرط في الوظائف الجنسية...

**ثانيا: الفصوص الصدغية Les lobes temporaux:**

تقع الفصوص الصدغية أسفل الشق الجانبي سالفييس **ويقسم سطحها الجانبي** الى ثلاثة تلافيف كبرى وهي العلوية، الوسطى والسفلية[86].

- GYRUS TEMPORAL SUPERIEURE ou (T1)
- GYRUS TEMPORAL MOIYEN ou (T2)
- GYRUS TEMPORAL INFERIUERE ou (T3).

يمتد التلفيف الصدغي العلوي الى التلافيف الهامشية العلوية وكذا التلفيف الزاوي للفص الجداري

**أما من الجهة البطنية أو الداخلية فتقسم الفصوص الصدغية الى[87]:**

- التلفيف المغزلي(القفوي- الصدغي) الجانبي ويرمز له ب Gyrus fusiforme (T4)

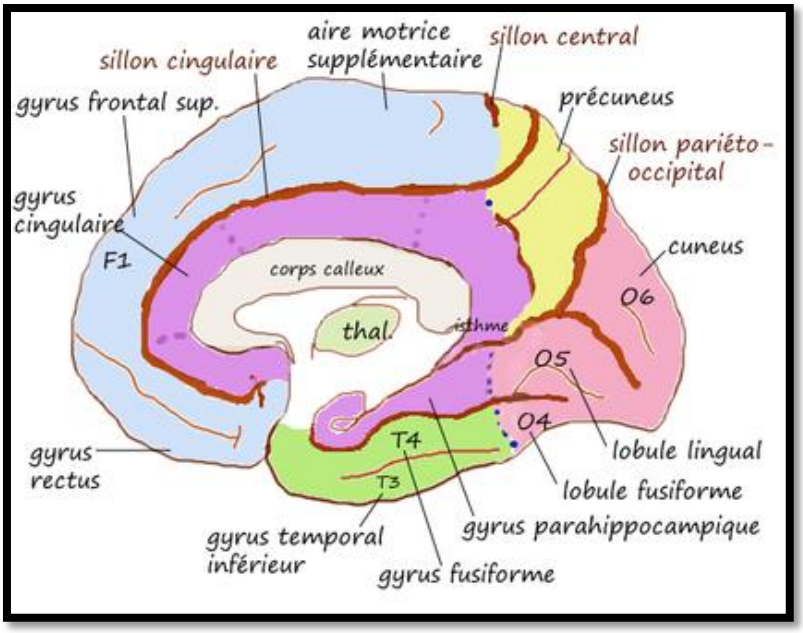
[86] Bear, M., Connors, B. et Paradiso, M., *Neurosciences, à la découverte du cerveau*, Pradel, 2007.
[87] Boisacq-Scheppens, N. et Cromelinck, M. (2000), *Neurosciences*, Paris, Dunod,

- التلفيف نظير فرس البحر Gyrus para hippocampique ويرمز له ب .(T5) ويمتد من الخلف الى التلفيف اللساني Gyrus lingual للفص القفوي وينتهي في الجزء الامامي على شكل خطاف .une forme de crochet , baptisée uncus

**كما يمكن تمييز باحات مختلفة تابعة للفصوص الصدغية وهي:**

- القطب الصدغيLe pole temporal ويشمل الجزء الامامي للفص الصدغي والذي يقع بشكل بطني مقارنة مع Opercule الجبهية، تصله ارتباطات من المناطق الأولية والثانوية السمعية والبصرية.
- الفص الصدغي الوسطيLobe temporal médian وهو الجزء الجد داخلي ويتضمن المناطق الحدية ونظائر الحدية ولاسيما اللوزة وفرس البحر والمناطق القشرية القريبة.
- القشرة السفلية الصدغية Le cortex inférotemporal: وتشكل المناطق البطنية للفصوص الصدغية الممتدة الى الفصوص القفوية على مستوى التلفيف المغزلي الذي يصبح تلفيف قفوي علوي.

الصورة رقم(...): تبين اهم التلافيف للفصوص بما فيها الصدغية.




لقد قسم برودمان الفصوص الصدغية الى عشر مناطق تقريبا رغم ما تلقاه من انتقادات، حيث تضم المنطقة السمعية الباحات(22) وهي منطقة فك الترميز والفهم وتسمى منطقة فارنيك(نسبة الى كارل فارنيك) وكذا الباحات رقم(41، 42).

بينما منطقة مجرى البطن البصري في الفص الصدغي الجانبي فتشمل الباحات(20، 21، 37، 38) من خريطة برودمان.

اضافة الى القشرة الشمية رقم(28) وكذا منطقتي رقم(35، 36) في الفص الصدغي الوسطي، كما تحوي الفصوص الصدغية العديد من الشقوق وأهمها شق سالفييس الذي بدوره يضم أنسجة من فص الجزيرة(Insula) التي تشمل القشرة الخاصة بالذوق (Le gout) والقشرة السمعية الترابطية[88].

إن الفص الصدغي غني بالارتباطات القادمة من الاجهزة الحسية وكذا ارتباطات صادرة الى المناطق المترابطة الامامية والجدارية و الجهاز الحدي ,والعقد القاعدية. وله وظائف متعددة كعلاقته بمعالجة المعلومات السمعية والتمييز البصري للأشياء، والتخزين طويل المدى للمدخلات الحسية ، كما له علاقة بالسلوك الانفعالي والذاكرة من خلال اللوزة.

و بينت الدراسات ان قرن آمون يحوي خلايا تقوم بتشفير و ترميز الاماكن في الفضاء، هذه الخلايا هي التي تمكننا من التجوال ومعرفة اماكننا بالنسبة للموقع، كما يعد الفص الصدغي جد حساس لتكوين نوبات الصرع وثبت ان ازالة النسيج الذي فيه خلل يؤدي الى اختفاء النوبات ، لكن مع تأثر الذاكرة حسب الجزء المزاح (يمين أو يسار) فالتلف في الجهة اليسرى يؤدي الى خلل في الذاكرة اللفظية، بينما الخلل في الجهة اليمنى تؤدي الى خلل في الذاكرة غير اللفظية مثل الوجوه كما قد يرتبط التلف في الجهة اليسرى بخلل في معالجة اصوات الكلام اما التلف في الجهة اليمنى فيؤدي الى خلل في المعالجة أو التحليل كما في الموسيقى مثلا.

**من اهم الاضطرابات المرتبطة بإصابة الفصوص الصدغية:** تؤدي اصابة أو تلف أو استئصال جزء من انسجة الفصوص الصدغية الى عدة اضطرابات مهمة ومنها:

- اضطرابات الادراك السمعي ويكون التلف في: 22، 41، 42.
- اضطرابات في الادراك البصري (تلف منطقة مجرى البطن)،وعدم القدرة على الاستفادة واستعمال السياق مع خلل في تنظيم المعلومات في فئات.
- اضطرابات تخص الذاكرة(فرس البحر والمناطق المجاورة له).
- اضطراب في الاحساس السمعي المناطق(22، 42،41)، اضطراب في فهم اللغة(افازيا فرنيك) ويكون التلف في المنطقة 22 من برودمان،

[88] الشقيرات، محمد عبد الرحمان(2005)، مرجع سبق ذكره، ص ص 150- 151.

- مشكلات في الذاكرة: فقد بدأ الاهتمام بدراسة علاقة الفص الصدغي بالذاكرة في الخمسينات بعدما أشارت الدراسات أن إزالة الفص الصدغي الأوسط من الجهتين (فرس البحر – قرن آمون) يؤدي إلى فقدان ذاكرة بعدي، أما التلف في الفص الصدغي الايسر فيؤثر على تذكر المعلومات اللفظية أي يحدث عجز في تذكر القصص القصيرة، وقوائم الكلمات سواء التي قدمت بصريا أو شفويا.
- تغير في الشخصية والعاطفة، وكذا تغير في النشاط الجنسي الخلل في اللوزة وربما مناطق أخرى
- الاصابة بالصرع.

### ثالثا: الفصوص الجدارية Les lobes pariétaux

وهي القشرة الدماغية التي تقع خلف الفصوص الامامية، وأمام الفصوص القفوية و فوق الفصوص الصدغية، كما وتسمى بالفصوص العلوية، وتشريحيا الفصوص الجدارية محددة بالشقوق التالية:

- **الشق المركزي**(التسمية القديمة أخدود رولوندو): يفصل الفصوص الجبهية عن الجدارية من الامام.
- **الشق الجداري – القفوي**(التسمية القديمة الشق العمودي العابر): وهو نوعا ما غير واضح لكنه يفصل المناطق(الحواف) الخلفية للفصوص الجدارية عن القفوية.
- **الشق الجانبي**(قديما يسمى شق سالفييس): يحد النهاية السفلية للفصوص الجدارية مع الفصوص الصدغية( يبدأ تشكُل شق سالفييس في حوالي الاسبوع العاشر بعد الاخصاب وترجع تسميته الى الطبيب المشرح الكيميائي والفيزيولوجي الالماني فرنسيسيس دي لو بوي Fanciscus de le boë أو اسمه اللاتيني فرانسيس سالفييس[89] Franciscus Sylvius .

ويبدو له سحطان أحدهما جانبي والاخر وسطي، ويشمل التلافيف التالية:

- ما بعد التلفيف المركزيLe gyrus post central يقع بين الشق المركزي من الامام و الشق ما بعد المركزي من الخلف وهذا التلم(التلفيف) يشكل في اساسه الغطاء

[89] https://fr.wikipedia.org/wiki/Sillon_lat%C3%A9ral .14 février 2018 à 12:12.
تم الاطلاع عليه بتاريخ: 15 جانفي 2018 بتوقيت: 17:35

الجداري L'opercule pariétal تحت Au-dessous duالشق الجانبي. وبحسب برودمان يضم ما بعد التلفيف المركزي المناطق(1، 2، 3) مع منطقة الغطاء (43).

- الفصيص الاعلى الجداريLe lobule pariétal supérieur الذي يقع الى خلف التلفيف ما بعد المركزي، ويحده من جهته البطنية التلفيف داخل الجداري(الضمني) intra) (pariétal. ويضم المناطق(5،7).
- الفصيص السفلي الجداري Le lobule pariétal inferieur ويق بين (intra pariétal. ويقسم الى تلفيف هامشي علوي Gyrus supra marginalأو كما تسمى المنطقة الحدودية وتشغل المنطقة رقم(40) وهذا من الامام كما يقسم الى تلفيف زاوي من الخلف Gyrus angulaire منطقة رقم(39).

كلا الفصيصين يشكلان ما يعرف بالقشرة الجدارية الخلفية.

وظيفيا يمكن تقسيم الفصوص الجدارية الى:

- المنطقة الامامية وتشمل الباحات(1،2،3، 43) ويشار لها بالقشرة الحسية الجسدية أو اللمسية.
- المنطقة الخلفية وتضم المناطق المتبقية أي(39، 43، 40، 5،7)وتعرف بالقشرة الجدارية الخلفية.

ترتبط القشرة الحسية اللمسية مع القشرة الخلفية خدمة للتعرف عن طريق المس(عند فاقدي البصر)، كما وتتصل القشرة الحركية الاولية(في الفصوص الجبهية) بالمنطقة ما قبل الامامية والمنطقة الخلفية(الفص الجداري) لتوفير معلومات عن وضعية وحركة الاطراف للسيطرة عليها.

و هناك اتصال بين القشرة الجدارية الخلفية و والمنطقة الظهرية الجانبية(في القشرة ما قبل الامامية) وكلتاهما تتصل بالجهاز الحدي والقشرة الصدغية وقرن آمون ومناطق قشرية أخرى ويعتقد ان من اهم وظائف هذا الاتصال توجيه السلوك الفضائي المكاني.

إن المنطقة الامامية (القشرة الحسية اللمسية) مسؤولة عن الاحساسات الجسدية وادراكها وكل مناطق جسمنا يتم تمثيلها في تلك القشرة(تذكير: 1،2،3، 43) والتلف فيها يؤدي الى صعوبة أو فقدان الفهم بالمس، بينما القشرة الجدارية الخلفية فهي متخصصة بالتكامل بين المدخلات الحسية والبصرية والمناطق اللمسية.

في تفاعل الفرد مع بيئته وادراكه للعلاقات المكانية وادراك الفضاء أو الفراغ المحيط بنا، يشكل خريطة أو خرائط طوبوغرافية عديدة، وهي تمثيلات عقلية للفضاء ومتطلبات السلوك، وقد أشار لوريا(1973) الى أن العمليات الحسابية والرياضيات لها طبيعة شبه – مكانية؛ حيث عمليات مثل الطرح والجمع لها خصائص أو صفات مكانية ضرورية للوصول الى حل صحيح(مثلا عندما نطرح العدد 7810 من 9101 حيث أن أهمية مكان طرح كل رقم من الآخر وأن الخلل في هذا المكان يؤدي الى إجابة خاطئة وينطبق هذا أيضا على الجمع والقسمة الطويلة.

وبخصوص اللغة فإن الترتيب المكاني يعتبر جد مهم من أجل أن تأخذ الكلمات معنى معينا حسب ترتيب الحروف مثلا(لعبة/علبة) حيث نفس الحروف لكن الترتيب المكاني يختلف وبالتالي يختلف المعنى، ويرى لوريا أن اللغة والرياضيات ذات حيز مكاني[90].

**أهم الاعراض المرافقة لتلف الفصوص الجدارية:**

- **تدني عتبة الاحساس** باللمس(تلف في التلفيف بعد المركزي).
- **عرض الحركة الخرقاء**: وهي الحركة غير المنتظمة في الاصابع(أشار اليها لوريا).
- **عرض عدم القدرة على تمييز الاشياء لمسيا.**
- **عرض عدم معرفة الجسم**(والتلف يكون لكلا الجانبين من الجسم، لكن الاكثر شيوعا هو عدم معرفة الجانب الايسر من الجسم ويكون الخلل في النصف الايمن من الفص الجداري).
- كما يتضمن العرض السابق مشكلة **عدم القدرة على تحديد مكان** أو تسمية جزء من الجسم(**كعدم معرفة الاصابع**).
- **اضطراب باليتBalint** وهو عدم القدرة على تثبيت العيون على مثيرات بصرية معينة ويتزامن مع رأرأة(رنح) العين وغالبا ما يكون التلف يشمل المنطقة رقم(7).
- **التجاهل المكانيNégligence spatial** وقد وصفه "جاكسون عام 1876"، كأن يتجاهل المريض الجزء الايسر من الورقة أثناء القراءة مثلا، وبينت الدراسات التي تناولت الموضوع بالبحث أن الخلل يكمن في تلف المنطقة الخلفية اليمنى من الفص الجداري، وربما يعود السبب لفشل التناغم بين الاحساس والادراك.

[90] الشقيرات، محمد عبد الرحمان(2005)، مرجع سبق ذكره، ص ص 140- 141.

- **خلل في التدوير العقلي:** هنا يفشل /يعجز المريض على رسم ابعاد ثلاثية للشكل؛ كان نطلب منه تحديد نوع الشكل الهندسي لعلبة مثلا أو اسطوانة.
- **عرض جيرتسمانSyndrome de Gerstmann:** وصفه جوزيف جيرستمان عام 1924، ويتميز بعدم القدرة على الكتابةAgraphie وعدم القدرة على انجاز العمليات الحسابيةAcalculie، وعدم القدرة على التمييز بين اليمين واليسار Indistinction droite/gauche وعدم القدرة على تميز والتعرف على الاصابع[91] Agnosie digitale، وكذا اضطراب العمه الحركيApraxie (تحدث عنه ليبمان Leipmann 1908)، ولاسيما العمه الحركي البنائي وهو عدم القدرة على القيام بحركات هادفة ومتعلمة مسبقا لأجل بناء تصاميم أو انجاز رسم مثلا، وكذا العمه الحركي الخاص بإيماءات الوجه؛ ويعتقد أن الخلل يكون في التلفيف الزاوي (منطقة رقم 39).
- **اضافة الى مشكلات أخرى منها عجز في الرسم:** لان الرسم عملية معقدة وتتطلب عمليات لفظية ومكانية(كرسم شجرة مثلا أو بيت أو منظر طبيعي؛ فالفرد لديه مسميات للتفاصيل وخرائط معينة).
- **ايضا مشكلات في عد المكعبات وقص الورق.**

[91] Hasboun (2005- 2006), Bases anatomiques des grandes régions fonctionnelles corticales, Faculté de Médecine Pierre et Marie Curie, version PDF, file:///D:/lobe%20et%20%20ses%20symptomes.pdf

**الفصوص القفوية/الخلفية Les lobes occipitaux:**

**ويرادفها تسمية فص قذالي:** تقع في الجهة الخلفية القصوى من الدماغ أسفل خلف الفصوص الجدارية و خلف الفصوص الصدغية وبالتالي فهي تشكل القطب الخلفي من القشرة الدماغية، ويقسمها داخليا شق كالكاران Le sillon de calcarin[92] لتبدو كذلك سطحيا مقسمة الى ثلاثة مناطق كما وصفها كوربنيان برودمان وتلك الثلاث باحات تدعم الوظيفة البصرية وهي: المنطقة رقم (17،18، 19)؛ حيث **المنطقة رقم(17)** تسمى بالمنطقة المخططة(تبدو كذلك من شكلها) تنتهي فيها المعلومات القادمة من المستقبلات البصرية وتمثل **القشرة الأولية البصرية** Le cortex visuel primaire ou cortex strié ou aire V1؛ تستقبل الرسالة العصبية من الجسم الركبي الجانبي ويتم في هذه المنطقة معالجة خصائص معينة للمثير، وعليه فان هذه القشرة البصرية الاولية تحافظ على نفس الرسم الطبوغرافي والعلاقات بين العناصر كما رسمتها الشبكية، ثم بعد ذلك تنتقل المعلومات الى القشرة الترابطية البصرية وهي تضم المنطقة رقم **18 و19** حيث: **18** تسمى ما بعد المخططة cortex para strié بينما **19** تسمى ما حول المخططة cortex extra strié؛ فالمنطقة 18 تهتم بتطوير وتركيب وتجميع المعلومات البصرية وهي تتصل مع الجهة المقابلة من نصف الدماغ عبر الياف عصبية في الملتقى، والمنطقة رقم 19 ترتبط مع مناطق أخرى في الدماغ وتسهم في توحيد المعلومات البصرية مع بقية اجهزة الدماغ لخدمة اللغة والوظائف التنفيذية ولها علاقة بالذاكرة البصرية، وحديثا تم تقسيم الفصوص القفوية الى مناطق بصرية مرقمة من 1 الى 5 وهي:AV1.AV2.AV3.AV4.AV5، حيث القشرة البصرية الاولية تقابلها المنطقة البصرية1، بينما القشرة الترابطية البصرية تقابلها بقية المناطق من 2 الى 5وهي محاطة بالمنطقة (18) وهذه الأخيرة محاطة بالمنطقة (19).

و تشكل الفصوص القفوية أو الخلفية عند الانسان تشكل حوالي 20-25% من مساحة القشرة الدماغية وتضم حوالي خمسة مليارات من النيورونات، وتسند لها مهمة ترجمة الرؤية أو الابصار وهي عملية غاية في التعقيد؛ تتكاثف فيها أدوار العين وتراكيبها وكذا الالياف البصرية جد المنتشرة على مستوى الدماغ ووصولا الى الباحات الخلفية وسنحاول تقديم **تشريح مبسط للعين** حتى يتسنى للطالب والقارئ فهم ميكانيزم الرؤية، مع التنويه الى التعقيد الذي تتميز به هذه الحاسة:

---

Le 15/11/2018 à 19 :47.

[92] Benjamin, Cretin, (2014), Perte de connaissance transitoires et malaise de l'adulte, Doin Editeurs, Montrouge, Strasbourg, p. 206.

**يتشكل جهاز الابصار من العين والاعصاب المغذية لها والمناطق القشرية** الخاصة بتمثيلها وترجمتها، وتشريحيا تتكون العين (كعضو ابصار) من:

- **مقلة العين Le globe oculaire** و التي تتكون من ثلاث طبقات و هي:[93]

- **الغلاف الخارجي**؛ الصلبة La sclère ou sclérotique, qui forme le « blanc » de l'œil والصلبة بيضاء اللون وتوفر التدعيم والحماية للعين، ويصير الغلاف الصلب شفافا من الامام حيث يعرف **بالقرنية** La cornée وعبرها يدخل الضوء للعين( تشكل القرنية السدس من اجمالي الصلبة 6/1)، يبلغ سمكها 0.5 ملم ثم يتزايد حتى يصل الى 1ملم عند الحواف[94].
- **الغلاف المتوسط**؛ المشيميLa choroïde وهي طبقة بها مادة صبغية وتحتوي على أوعية دموية كثيرة لتغذية العين.
- **الغلاف الداخلي**؛ الشبكي أو الشبكية La rétine والذي يبطن الغلاف المشيمي من الداخل ويحتوي على خلايا حساسة للضوء.

وتوجد **العدسة** المتبلورة أمام الشبكية على مسافة 17 ملم وهي عبارة عن جسم كروي شفاف يحمل بواسطة الاربطة المعلقة، هذه الاربطة تتصل بالجزء الامامي من الغلاف المشيمي والذي يعرف بالجسم المهدب Le corps ciliaire وهو يحتوي على العضلة المهدبةle muscle ciliaire التي تتكون من ألياف عضلية ملساء دائرية وأخرى طويلة.

توجد امام العدسة ستارة دائرية ملونة وغير شفافة تسمى **القزحية** L'iris ( قد يحدث أن يولد الفرد بدون قزحية مع تمدد للحدقة وتسمى هذه الحالة الخطيرة ب L'aniridie، ويعزى البسبب لتشوه المورث رقم PAX6 الخاص بالذراع القصير للجين رقم11) وهي تتحكم في كمية الضوء الداخل الى العين عبر الفتحة الضوئية التي تسمى انسان العين أو حدقة العين (البؤبؤ) la pupille، وتوجد بين القرنية والعدسة حجرة مليئة بالسائل المائي، كما توجد بين العدسة والشبكية حجرة داخلية اكبر من سابقتها مملوءة بسائل جيلاتيني يسمى السائل الزجاجي.

- **تشريح الشبكية:** تمتد الشبكية الى الامام وتكاد تلامس الجسم المهدب وهي تتكون من عشر طبقات وبها نوعان من الخلايا التي تستقبل الضوء( العصي والمخاريط)les bâtonnets & les cônes ( يتراوح عدد العصي حواي 130 مليون، بينما المخاريط ما بين 5 الى 7 ملايين) بينما الخلايا العصبية فهي أربعة أنواع (خلايا قطبية، خلايا عقدية، ومستعرضة، وخلايا أماكرين)، وبالعودة للحديث عن العصي والمخاريط فهذين النوعين يشكلان الطبقة الحساسة للشبكية أي انهما يبطنان الغلاف المشيمي؛ لذلك يتوجب على الضوء أن يمر عبر طبقتي الخلايا العقدية والخلايا

[93] حياة السودان، ابراهيم عثمان (1999)، الفسيولوجيا – علم وظائف الاعضاء-، د. ط، الاسكندرية مؤسسة شباب الجامعة، ص 129-132.

[94] Ernest. Gardner & Donald J. Gray & Roman O'rahilly (1 979), Anatomie, op.cit ,p 608.

القطبية ليصل الى العصي والمخاريط، كما ان الطبقة الصبغية للمشيمة والتي تغلف الشبكية تمتص الشعاع الضوئي وبذلك تمنع انعكاس الضوء مرة أخرى على الشبكية وتحول دون عدم وضوح الصورة المكونة على الشبكية.

كما توجد بالشبكية منطقة ليست بها مستقبلات ضوئية وتعرف بالبقعة العمياء أو القرص البصري وهي منطقة التقاء العصب البصري مع العين وكذا تدخل عبرها الاوعية الدموية التي **تغذي العين**، Le point aveugle ou tache aveugle ou tache de Mariotte ou papille optique correspond à la partie de la rétine où s'insère **le tractus optique (nerf optique)** qui relaye les influx nerveux de la couche plexiforme interne jusqu'au cortex cérébral [95]، بينما منطقة **الرؤية الثاقبة** فتسمى الحفرة أو النقرة المركزية**La fovéa** وغالبا ما تعرف بالبقعة الصفراء وهي تقع في مركز الشبكية على خط واحد من العدسة والقرنية هذه البقعة الصفراء تحتوي فقط على المخاريط مع وجود الخلايا الاخرى بنسبة قليلة جدا ولا يوجد بها أوعية دموية، بعكس الاجزاء الطرفية للشبكية والتي توجد بها عصي فقط ( تعتمد حدة نظر الحيوان على كثافة المخاريط في البقعة الصفراء).

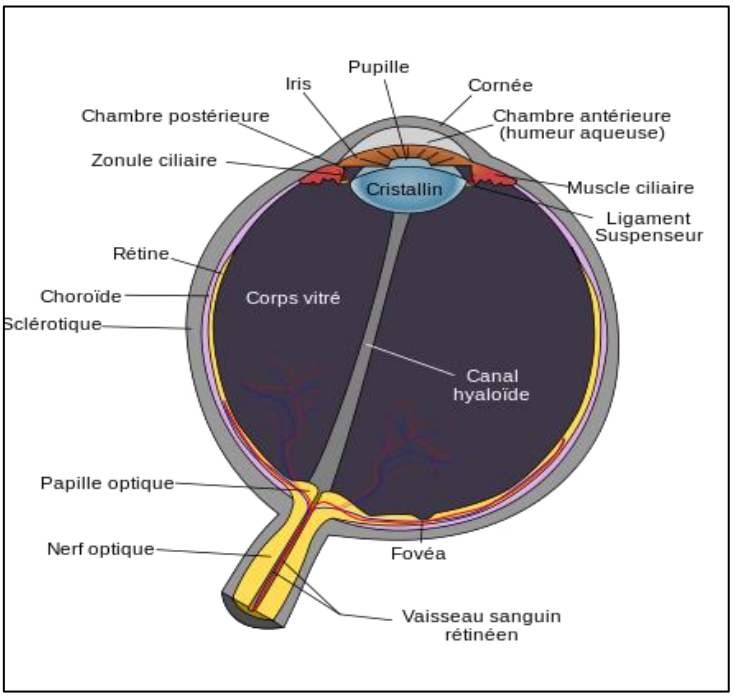
La **macula lutea**, ou tache jaune, est la zone de la rétine caractérisée par une concentration maximale de cônes. Située au fond de l'œil, dans l'axe de la pupille, la macula a un diamètre d'environ 2 mm, La macula contient en son centre une petite dépression, la fovéa: entièrement composée de cônes serrés les uns contre les autres, celle-ci est la zone d'acuité maximale de l'œil, c'est-à-dire celle qui donne la vision la plus précise en éclairage diurne. C'est sur elle que l'on amène l'image du point vers lequel on dirige le regard.

La dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) est à l'origine de la baisse de la qualité de la vue en vieillissant.

هناك بعض الفروق بين العصي والمخاريط والتي بشكل عام سميت نسبة لأشكالها؛ فالعصي أطول وأرق من المخاريط، والمخروط يتميز بأن طرفه العلوي على شكل مخروط.

[95] https://fr.wikipedia.org/wiki/Point_aveugle, le 18 juin 2015, à 14:33

**الصورة رقم(02) : تشريح تراكيب العين.**




تحدث استثارة عصب العين عند تحلل بعض المواد الكيميائية الموجودة في كل من العصي والمخاريط بواسطة الضوء وتختلف هذه المواد؛ ففي العصي توجد مادة (رود وبسين La rhodopsine)، أما في المخاريط فتوجد مادة (أيود وبسين)، وعندما تسقط كمية من الضوء على العصي يمتصها الرود وبسين فيتغير شكل الجزيء وهذا يسبب انطلاق النشاط الانزيمي لبروتين الاوبسينL'opsine وتبدأ سلسلة من التفاعلات تنتهي بانتشار سيالة عصبية في العصي، ثم تنتقل عبر الخلايا العصبية الى الشبكية، ثم الى العصب البصري ومنه الى مركز الابصار في الدماغ، وبعدها يعاد تصنيع الرودبسين مرة أخرى ليتمكن من الاستجابة لإشارة ضوئية أخرى.

وهناك نوعان من الرؤية[96]؛ **رؤية في الضوء الخافت** وفي الليل تقوم بها **العصي Les batons**، **ورؤية الالوان تختص بها المخاريطLes cônes** وهي الاكثر حدة (وهناك ثلاثة أنواع وهي الاحمر، الاخضر، والازرق و معظم الثدييات مصابة بعمى الالوان ماعدا الرئيسيات منها كالسنجاب) أي أن العين تستدخل نوعين من المدخلات الى الجهاز العصبي(مدخل من العصي ومدخل من المخاريط) وكلاهما يعمل بدرجة قصوى تحت ظروف الاضاءة المختلفة (سبق تناول هذه النقطة).

**هناك بعض ملحقات آلية الرؤية:**

- **الملتحمة: La conjonctive** وهي غشاء مخاطي رقيق شفاف يغطي الجزء الامامي من العين لحد القرنية والسطح الداخلي للأجفان La paupière؛ والتي هي طيات نسيجية

[96] Œil humain https://fr.wikipedia.org/wiki/%C5%92il_humain

le 15 décembre 2015, à 22:32.

متحركة تحافظ على العين ويكون جلدها رخوا مطاطيا يمكنه الانتفاخ والرجوع الى شكله الطبيعي.

- **الجهاز الدمعي:** يتكون من الغدة الدمعية Les glandes lacrymales sécrètent des larmes والقنيَات(قنوات صغيرة) والكيس الدمعي والقناة الانفية الدمعية، والغدة الدمعية غدة محررة للدموع تقع في الجزء الصدغي الامامي العلوي لمحجر العين، تصب الغدة الدمعية افرازاتها الشفافة في القنيَات الدمعية من خلال الفسحة الدمعية (قطرها0.5ملم) لتصل الى الكيس الدمعي الذي يقع في الحفرة الدمعية العظمية، وتعد القناة الانفية الدمعية استمرارا للكيس الدمعي [97].

**الصورة رقم (...): توضح مكان الغدد الدمعية مع القنوات و الكيس الدمعي.**

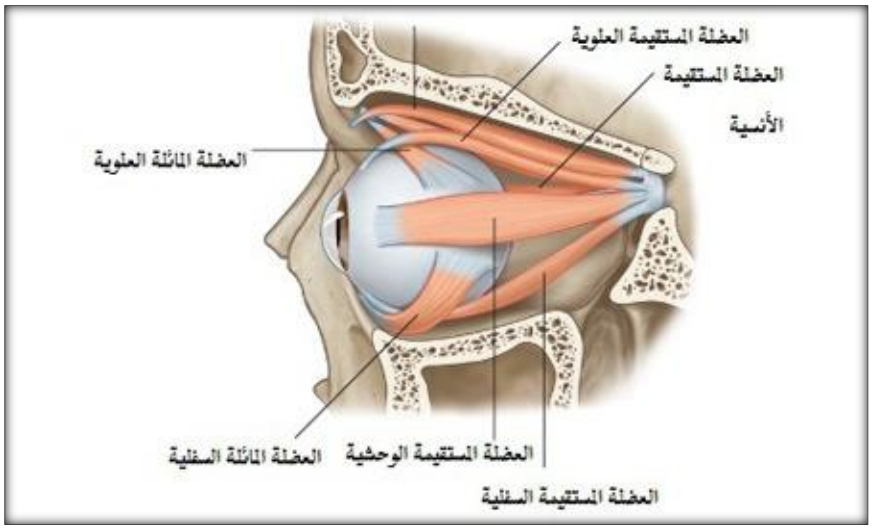
- **عضلات العين:** **Les muscles oculomoteurs**

تحتوي العين على سبع (07) عضلات مخططة (هيكلية)، 4 منها مستقيمة و2 ملتوية وواحدة رافعة للجفن العلوي العضلات المسئولة عن حركة العين هي:

1. العضلة المستقيمة الوحشية تدور العين للخارج (النظر للطرف الخارجي "طرف العين).
2. العضلة المستقيمة الانسية تلف العين للداخل للنظر ناحية الأنف.
3. العضلة المستقيمة العلوية تلف العين للنظر إلى الأعلى و للداخل.
4. العضلة المستقيمة السفلية تلف العين للنظر إلى أسفل و للداخل.

[97] حميد يوسف، وليد و حسن الحمود، محمد(2003)، علم الانسجة- الجلد القناة الهضمية، الجهاز التناسلي، العين والاذن- ط1، الاهلية للنشر والتوزيع، عمان، ص ص 381-382.

5. العضلة المائلة العلوية تلف العين للنظر للأسفل و للخارج.
6. العضلة المائلة السفلية تلف العين للنظر للأعلى و للخارج.
7. العضلة رافعة الجفن العلوية.




**الصورة رقم (04): تبين العين والعضلات الست الرابطة لها.**

1. **المعالجة العصبية للرؤية/ الابصار.**

يجدر بنا أولا التنويه الى كيفية أو آلية تكيف العين، الامر الذي يخضع لعديد المعايير أهما السن، فقد تبين أن الاطفال الصغار يتمتعون بقدرة هائلة على زيادة القوة الانكسارية لعدسة العين ( من 15 الى 29 ديوبتر) وهذا ما يعرف بالتكيف والذي يبلغ 14 ديوبتر وفيه يزداد تحدب العدسة؛ حيث وفي حالة الاسترخاء وعدم وجود شد فان العدسة دائرية الشكل تصبح اكثر تحدبا بسبب مرونتها ( علما ان العدسة تحيط بها 70 من الاربطة المعلقة تجعل العدسة مسطحة نوعا ما لأنها تشدها بشكل مستديم وهذه الحالة تكون فيها العين جاهزة للإبصار البعيد وتكون العضلة المهدبة في ارتخاء، اما حينما تنقبض العضلة المهدبة فإنها تتسبب في ارتخاء الاربطة المعلقة مما يزيل شد العدسة وتصبح أكثر تحدبا وهذا ما سبق وشرحناه بالتكيف والذي عن طريقه تستطيع العين ابصار الاجسام القريبة.

وبتقدم العمر تصبح العدسة غير مرنة وبذلك تقل مقدرة العين على التكيف وتنخفض قوة العدسة من 14 ديوبتر عند الاطفال الى 02 ديوبتر عند سن الخامسة والاربعين أو الخمسين وهذا يعني فقدان العين قدرتها على التكيف كليا وتعرف هذه الحالة ببصر الشيخوخة ويكون الحل باستخدام نظارات محدبة لتركيز الاجسام القريبة وقد تستخدم نظارات مزدوجة يعمل الجزء العلوي منها على تركيز الاجسام البعيدة والجزء السفلي للأجسام القريبة[98].

[98] حياة السودان،ابراهيم عثمان (1999)، الفيسيولوجيا- علم وظائف الاعضاء العام-،مرجع سابق، ص 125.

إن الالياف العصبية الخارجة عن الشبكية لكل عين تجتمع معا لتشكل العصب البصريLe nerf optique (طبعا عصب بصري يمين ويسار)، واللذان يلتقيان في التصالب البصري Le chiasma optique؛ وهنا فإن الالياف العصبية القادمة من النصف الداخلي من كل شبكية – النصف الايمن- تذهب الى نصف الدماغ المقابل، في حين الالياف العصبية الآتية من الانصاف الخارجية للشبكية تذهب الى نفس النصف الدماغي ( أي لا تتصالب).

أي أن كل عين ترسل معلومات الى نصفي الدماغ، علما أن المجالات البصرية لكلا العينين تتداخل( أي تُرى المعلومات من العينين)، وعليه فإن المعلومات تعالج وتحلل من قبل نصفي الدماغ؛ فالنصف الايسر يعالج ويحلل المعلومات القادمة من المجال البصري الايمن، والعكس النصف الايمن يعالج ويحلل المعلومات القادمة من المجال البصري الايسر، بالإضافة الى ذلك فان المعلومات من المجال البصري تنعكس؛ أي الاعلى يصبح أسفل والاسفل يصبح أعلى ( الاسفل قريب من الفص الصدغي والاعلى قريب من الفص الجداري)، ثم إن الممر (المسلك) العصبي ينتهي في المهاد (Thalamus) ومن ثم الفصوص الخلفية Les lobes occipitaux

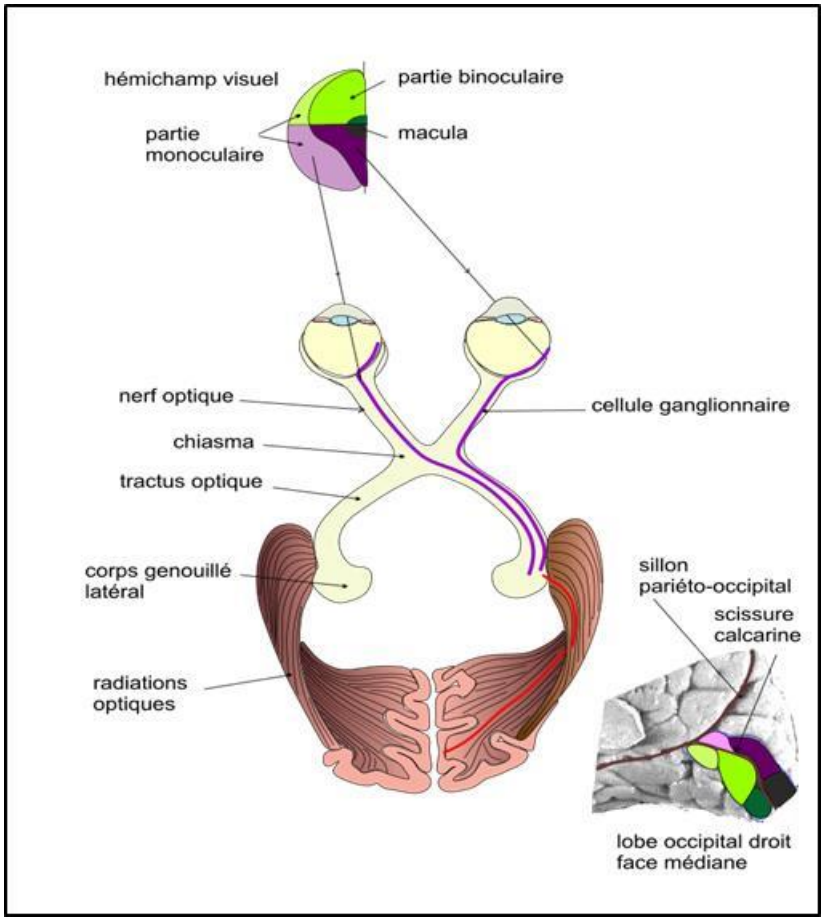
كما وأن الشبكية ترسل اسقاطات الى مناطق اخرى يعتقد الباحثون انها سبعة ممرات أو اتصالات فرعية وهي[99]:

- الممر الاول الى النواة البصرية العليا في تحت المهاد وهي تضبط عمليات تنظيم التغذية اليومية والنوم كاستجابة لدورة الليل والنهار.
- الممر الثاني المنطقة ما قبل السقف في الدماغ الاوسط والذي يضبط حركة بؤبؤ العين استجابة للتغير في شدة الضوء.
- الممر الثالث الى الاكيمة العلوية في سقف الدماغ الاوسط الذي يضبط راحة الرأس بالنسبة للأشياء التي تقع في المجال البصري الجانبي.
- الممر الرابع الى الجسم/النواة الصنوبرية والتي تضبط التناغم/ التكيف الفصلي.
- الممر الخامس الى النواة البصرية الاضافية والتي دورها تحريك العين في الاتجاه المطلوب بما يتناسب وحركات الرأس أو يُعوضها.
- الممر السادس الى القشرة البصرية Le cortex visuel في الفص الخلفي(القفوي) والذي يهتم بترجمة وتمثيل بعض المعايير مثل اللون، العمق، الشكل، الاشياء المتحركة.
- الممر السابع الى القشرة الامامية والتي تضبط حركات العين الارادية.

**الصورة رقم (...): توضح المسار العصبي البصري.**

---

[99] الشقيرات، محمد عبد الرحمان، ( 2005)، مقدمة في علم النفس العصبي، ط1، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، ص 92.




**اصابات وامراض تخص العين والرؤية:**

وللأسف رغم دقة تراكيب الجهاز البصري و روعته قد يحدث أي خلل في أي جزء من الاجزاء السابقة ويؤدي الى العمى سواء الكلي أو النصفي أو **عمى الألوان** وهو:

**L'achromatopsie** (ou achromate, ou monochromatisme) est une pathologie du système visuel qui se manifeste par une absence totale de vision des couleurs. Elle peut être congénitale ou acquise à la suite d'une lésion cérébrale, on parle dans ce dernier cas d'achromatopsie cérébrale. Une amélioration de la vision est possible grâce à des verres filtrants. Une personne atteinte d'achromatopsie est dite achromate.

أو **كُرْه الاضاءة** **La photophobie** est une "crainte" de la lumière، وكذا الكثير من الاصابات والامراض العضوية وربما التشوهات الخلقية ومنها **الحول** Strabisme وهو عدم القدرة على توازن الرؤية لسبب مشترك أحيانا حسي واحيانا حركي، و **ازدواجية الرؤية**: Diplopie وهي بسبب اعاقة محركات العين.

**ومن أمراض العين العضوية نذكر: الزرق** Glaucome والذي يتميز بارتفاع الضغط داخل العين مع تقعر القرص البصري ونقص الساحة البصرية وهناك العديد من أمرض الزرق نذكر:

الزرق البدئي، الزرق الولادي، الثانوي، والمطلق، ويرتبط الضغط داخل العين كما اسلفنا بمعدل انتاج الخلط المائي من ظهارة الجسم الهدبي وبمقاومة تصريف الخلط المائي من العين.[100]

**هذا على مستوى العين، أما على مستوى المناطق الدماغية والاعصاب فإن** أنواع العلل والاصابات تختلف باختلاف مكان التلف في الجهاز البصري بدءا من الممر العصبي من فروع الشبكية الى أقصى باحات الفص الخلفي؛ فاذا حدث تلف في المدخلات البصرية في أحد العينين أي حدث قطع في الممر العصبي من أحد العينين فإن المريض لا يستطيع الابصار بتلك العين و يكون هنا التلف أماميا أي حدث قبل التصالب البصري، أما اذا حدث التلف خلف التصالب؛ فإن ذلك يؤدي اتلاف المعلومات القادمة من مجال بصري واحد من كلتا العينين و يكون هنا فقدان البصر جزئيا (العمى النصفي)حيث العين تكون سليمة ولكن الاتصال مع الفص القفوي تعطل جزئيا وغالبا ما ينتج هذا التلف عن نزيف أو ورم أو رضوض بسبب الحوادث وقد يرافقه ضعف في عضلة العين.

إن المنطقة رقم (17) وهي القشرة البصرية الاولية تختص بمعالجة معينة للمثير الضوئي كطول موجة الضوء، اتجاه الخطوط و خصائص الشكل، وعليه فإن تلف هذه المنطقة يؤدي الى **عمى قشري** في المجال البصري المقابل و يبدو أن نفس العرض ينتج من تلف المنطقة الثانية المحيطة بالمنطقة الأولى (يبدو أنهما متداخلتان في الوظيفة).

أما التلف في المنطقة البصرية الرابعة فيؤدي الى عدم القدرة على التقاط الالوان(ابصار بدون الوان)، بينما اصابة المنطقة البصرية الخامسة فيؤدي الى عدم القدرة على تحديد الاشياء المتحركة بصريا.

ويمكن القول ان جملة من الاضطرابات التي تخص تلف الفصوص القفوية ومنها[101]:

1. الابصار بدون معرفة وهي الاقنوزيا البصريةAgnosie visuel ؛ حيث A: تعني باللاتينية دون(عدم)، و gnosie هي المعرفة، وهنا المريض لا يتعرف على الاشياء بصريا، لكن يمكنه ذلك عن طريق مستدخلات حواسية أخرى.

[100] دانيال، فوغان و تايلور، آسبيري و بول، ريوردان،(2002)، ترجمة ( هيفاء حسن الزرقا و ناهل فؤاد القره)، طب العيون العام، المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر، دمشق، ص ص 323 – 324.

[101] الشقيرات، محمد عبد الرحمان(2005)، مرجع سبق ذكره، ص ص 166- 169.

2. عدم معرفة الوجوه بصريا: وفي الحالات الشديدة لايتعرف حتى على وجهه كصورة أو في المرآة(التلف في الشق المهمازي).
3. عدم القدرة على القراءة المكتسب أليكسياAlexie وهو عجز القراءة المكتسب (أي بعد اكتساب مهارة القراءة)، وهو يختلف عن الديسليكسياLa dyslexie والتي هي عجز نمائي(تحدث اثناء اكتساب القراءة)، ويعتقد ان سبب والاليكسيا هو تلف في التلفيف المغزلي والشق اللساني في النصف الايسر(القفوي).

ختاما نقول أن أهم وظيفة حسية للفصوص القفوية هي الرؤية/ الابصار، وأن تلف اماكن معينة قد يؤدي الى العمى رغم سلامة العين كعضو، كما وأن من وظائف الفصوص الخلفية هي عملية ادراك لاسيما للون والشكل و الحركة وتلفها يؤدي الى صعوبات واضطرابات تخص الادراك والتمييز البصري.

## المحاضرة .....: الوظائـف الدماغيــة.

ونقصد بالوظائف الدماغية، أي الوظائف العليا والراقية التي تنجزها القشرة الدماغية، وهي جد متطورة عند الانسان وقد بدأ الاهتمام بها منذ زمن طويل، أين طرحت عديد التساؤلات حول المهام الممكن أن يؤديها دماغ الانسان ومن أهم تلك الوظائف ما نسميه بالملكات العقلية الراقية كالانتباه والذاكرة والادراك والذكاء وغيرها من الوظائف التي يختص بها الانسان دون سواه ومنها:

1. **الانتباه:** **L'attention**

هو عملية تركيز الشعور على مثير ما سواء كان هذا المثير حسيا أو معنويا، ويعتبره العديد من الباحثين كمؤشر أساسي لتحديد السلوك، كما يعد الانتباه أول و اهم عوامل اكتساب الخبرات التربوية حيث يساعد على تركيز حواس التلميذ فيما يقدم له أثناء الدرس من معلومات ليدقق في دلالاتها و معانيها و الروابط المنطقية و الواقعية بينها، و بالتالي يساعد في استيعابها و الإلمام بها ومن ثم فهو المدخل الرئيسي للاستفادة من شرح المعلم.

يبدو مصطلح الانتباه بسيط الفهم لكننا قد نجد صعوبة بالغة في تعريفه؛ ونورولوجيا يشير هذا المصطلح الى مستوى عام من التيقظ la vigilance والتنبه Alerte وحالة عامة من الاثارة والتوجه نحو المثيرات مقابل التعود Habituation والقدرة على التركيز La capacité à concentrer أو التوزيع أو إدامة النشاط العقلي، والقدرة على تركيز وتوجيه المعالجة أو التحليل للمدخلات من حاسة معينة مثل الانتباه البصري أو الانتباه السمعي، وينظر الى الانتباه من وجهة نظر علم النفس العصبي على أنه متعدد الاوجه؛ يشمل اوجه مختلفة من السلوك ويتضمن اجهزة وانظمة مختلفة في القشرة الدماغية، حيث العديد من اصابات الدماغ تؤثر على فعاليته في معالجة المعلومات.

**أنــواع الانتبــاه:**

1. **الانتباه المقصود** ( انتقائي) **Sélectivité:** هو الذي يتم برغبة الشخص كما يحدث عندما يوجه الشخص انتباهه للتفكير في حل مشكلة معينة او عندما يحاول تجنب خطر ما فلا يأبه لشيء سوى تجنب ذلك المصدر في هذه الحالة يبذل الشخص جهدا معينا لتركيز انتباهه فترة طويلة او قصيرة من الوقت حسب رغبته و إرادته.
2. **الانتباه القسري ( الاجباري) Intensité:** يحدث هذا النوع من الانتباه على نحو لاإرادي عندما ينجذب الفرد لمثيرات بالغة الشدة فينتبه الفرد له رغما عنه كالتفات الشخص لرائحة شديدة او ضوء مبهر او صوت عال و غير ذلك.
3. **الانتباه الاعتيادي:** يمارس الأشخاص هذا النوع من الانتباه في ظروفهم الاعتيادية و في حالات الاسترخاء العام عندما يكون ما يحيط بهم منتظما ليس فيه تغير واضح في مثيرات ولا

يوجد مثير معين ينجذبون إليه ففي هذا النوع من الانتباه يوزع الإفراد انتباههم بين عدة مثيرات على نحو منتظم مثل الجلوس في الحديقة وتأمل محتوياتها

4. **الانتباه التوقعي:** يحدث على نحو استباقي عندما يتوقع الشخص حدوث مثير معين مثل انتظار سماع نبأ معين في الأخبار.

➢ **عوامل تركيز الانتباه:** تخضع عملية الانتباه لعدة عوامل اذ تجعل الفرد ينجذب لمثيرات دون الأخرى وهذه العوامل تنقسم إلى عوامل داخلية وخارجية[102]:

**أولا: العوامــل الخارجيــة.**

- **شدة المنبه:** حيث ان الاضواء الزاهية والأصوات العالية والروائح النفاذة أجذب للانتباه من الاضواء الخافتة والاصوات والروائح الضعيفة، أي كلما كان المثير قويا او شديدا كلما تم الانتباه بشكل أحسن.[103]
- **تكرار المنبه** : يؤدي التكرار إلى جذب الانتباه، وهذا للمرات الاولى فقط بينما لاحقا فإن نمط الرتابة يضعف الانتباه.
- **تغير المنبه** : انقطاع المنبه أو تغيره في الشدة يجذب الانتباه وكلما كان التغير مفاجئا زاد أثره، كأن يغير المعلم من تزيين القسم أو لون القلم أو الطباشير، أو يغير مقاعد أماكن جلوس التلاميذ في القسم.
- **التباين:** كل شيء يختلف اختلافا كبيرا عما يوجد في محيطه يجذب الانتباه مثل وجود نقطة بيضاء وسط نقط سوداء، ومعنى ذلك درجة التباين بين الشيء والخلفية وكلما كانت الخلفية جد مغايرة للون أو شكل الشيء أو المثير كلما تم الانتباه أكثر ومثال ذلك ضوء أو وميض السيارة في ظلمة الليل.
- **حركة المنبه:** المنبه المتحرك أجذب للانتباه من المنبه الساكن، ويلاحظ أن بعض الحيوانات تلجأ إلى تحريك ذيولها عند القتال لتشتيت انتباه عدوها، وكذا هو الحال عند التلميذ فكلما كان المعلم يتجول بين تلاميذه ويطلب منهم انجاز بعض المسائل على السبورة كلما كان الانتباه والتركيز عكس رتابة المعلم وجلوسه باستمرار خلف المكتب.
- **موضع المنبه:** إذا كان في موضع بارز مثل اعلان في النصف الأعلى من جريدة، أي يجب ان يكون المثير في مجال بصري واضح ملفت للانتباه.

[102] https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%86%D8%AA%D8%A8%D8%A7%D9%87
[103]

**ثانيــا: العوامــل الداخليــة.**

والمقصود بها العوامل المتعلقة بالفرد سواء كان تلميذا متمدرسا أو عاملا أو موظفا او يمارس أي نشاط في حياته اليومية وهذه العوامل يمكن ايجازها في:

- **الحاجات العضوية:** والمقصود بها مجموع الاحساسات الداخلية المثيرة لطلب او تلبية حاجة بيولوجية ما فالجائع إذا كان سائرا في الطريق تجذب انتباهه الأطعمة.
- **التهيؤ الذهني:** ونقصد به الميول النفسي للقيام بشيء ما؛ فإذا كنا نريد شيئا ما فسوف نركز بكل طاقتنا للانتباه اليه.
- **السلامة الجسدية والعصبية:** ومعناها خلو الدماغ والباحات المسؤولة عن الانتباه من التلف أو الاصابة، وكذا سلامة الحواس كالبصر أو السمع او الشم، لأن الحاسة السليمة طبعا بمجالاتها البصرية هي سبيل للانتباه الجيد والمثمر أو الناجح.

وبالحديث عن العوامل المساعدة على تثبيت الانتباه نذكر أنه بغياب هذه العوامل يضيع أو يتشتت الانتباه أو ربما يتدنى وهذه كلها أنماط وأشكال لاضطراب مهارة أو ملكة الانتباه؛ فالتوتر النفسي مثلا يحُول دون تركيز الانتباه، وكذا التعب والاجهاد الجسدي والنفسي وأيضا الروتين والرتابة وهو الذي أشرنا اليه سالفا بتكرار المنبه، وغياب الدافع أو الرغبة وانخفاض الميل لفعل شيء ما كلها أسباب لا تحقق الانتباه وبالتالي فشل أو تدني النشاط المرجو من تركيز ذلك الانتباه.

أما عن فترة ادامة الانتباه فقد تباينت ما بين الباحثين ونذكر أن هذه الفترة تختلف حسب سن الفرد والسلامة الجسدية والعصبية وقد اشارت عديد الدراسات الى:

- في عمر سنتين 7 دقائق.
- 3 سنوات 9 دقائق.
- 4 سنوات 12 دقيقة.
- 5 سنوات 14 دقيقة.
- 6 سنوات 17 دقيقة.

تتراوح فترة انتباه الطفل الطبيعية ما بين 3–5 دقائق لكل سنة من العمر.

**أما عن المعالجة العصبية للانتباه:** فان نظريات علم النفس العصبي تشير الى جهاز التنشيط الشبكي المرتبط بالتكوين الشبكي وعلاقته بحدوث الاثارة والتيقظ في الدماغ بالضبط في القشرة الدماغية حيث يكمن دور التكوين الشبكي في تصفية أو رشح المدخلات الحسية الى الدماغ، غير ان

الانتباه لا يتأتى إلا بتظافر عوامل أخرى منها دور التراكيب في القشرة الفرعية –تحت القشرة– وكذا الجهاز الحدي أو الفاصل وخصوصا التلفيف الحزامي في توجيه المعلومات التي سوف توجه الانتباه، اضافة الى دور الفص الجداري والقفوي في تركيز الانتباه، طبعا دون أن ننسى دور الفصوص الامامية في توجيه مصادر الانتباه[104]، وخصوصا المنطقة ما قبل الجبهية والتي تسمى بالجهاز التنفيذي وتكمن مهمتها في انجاز الوظائف التنفيذية les fonctions exécutives.

كما نذكر دور جذع الدماغ وخصوصا الحديبات التوأمية الاربعة والتي مثلما سبق شرحها هي اربعة نتوءات؛ حيث تعمل الحدبتان العلويتان (الأكيمة العلوية) على توجيه الانتباه نحو المثيرات البصرية، بينما الحدبتان السفليتان (الاكيمة السفلية) فتعمل على توجيه الانتباه نحو المثيرات الصوتية، وبالتالي الحديبات الاربعة لها علاقة بالتوجيه المكاني.

ويعتقد أن أذية الفصوص الجدارية اليسرى واليمنى تؤثر على القدرة على الانسحاب من الانتباه، وان تلف الجهة اليمنى من الفص الجداري يؤثر على الانتباه الشمولي للمجال الفضائي، بينما التلف في الجزء الايسر من تلك الفصوص يؤثر على الانتباه التفصيلي أي يؤثر على خصائص الشكل.

**إن التعرف على الاشكال** هو نمط انتباهي فقط يعتمد على الاستدخال البصري ومعالجة المعلومة عصبيا في المناطق الخاصة بالشكل في الفصوص القفوية، ويعد التعرف على الشكل نموذجا للذاكرة البصرية او الادراك البصري.

### 2. الذاكـــرة: La mémoire

تعد الذاكرة واحدة من أهم الملكات العقلية الراقية التي اختص الله بها الانسان والحيوان غير أنها مغايرة ومتطورة لدى الانسان، وكلمة ذاكرة لغة مشتقة من الفعل "ذكر" ومعناها القوة النفسية التي تحفظ الاشياء في الذهن، وتحضرها للعقل عند الاقتضاء.

وقد بدأ الاهتمام بماهية الذاكرة من قبل علماء النفس منذ القرن التاسع عشر على يد الفيلسوف الالماني ابنجهاوس Hermann Ebbinghaus (1850– 1905)، وبعد ذلك توالت الدراسات لتمييز انواع الذاكرة، كما حظيت الذاكرة باهتمام عديد الاختصاصات كعلم النفس المعرفي وعلم الاعصاب وفروع العلوم العصبية كعلم النفس العصبي وعلم النفس المعرفي العصبي.

[104] الشقيرات، محمد عبد الرحمان (2005)، مقدمة في علم النفس العصبي، مرجع سابق، ص 210.

وبشكل بسيط يمكن تعريف الذاكرة بأنها القدرة على التخزين والاحتفاظ بالمعلومات واسترجاعها وقت الحاجة، أو هي الآلية التي يتمكن من خلالها الدماغ استدعاء معلومات الماضي.

وهناك عدة أشكال معروفة للذاكرة واهما الذاكرة الحسية والذاكرة قصيرة المدى La mémoire à court terme (MCT) أو الذاكرة العاملة La mémoire de travail وكذا الذاكرة طويلة المدى la mémoire à long terme (MLT)، وأولى تلك الانواع هي الذاكرة الحسية والتي تمثل انطباع المعلومات على الحواس اين تبقى لأجزاء من الثانية ثم تتحول الى ذاكرة قصيرة المدى وهو شكل من الذاكرة التي نكون على وعي به، وفيه يتم تحليل وتفسير المعلومات بناء على معلومات من الذاكرة طويلة المدى، وعادة ما تستبدل المعلومات القديمة بأخرى جديدة فتسمى الذاكرة قصيرة المدى بالذاكرة الفاعلة لأننا نستخدمها باستمرار، كما ان السعة تتباين ما بين القصيرة المدى والطويلة فالأولى سعتها محددة أما الثانية فهي غير محدودة؛ بحيث أن الاولى تحدث فيها إثارة محدودة لجزء من الدماغ بينما الثانية تستعمل أو تشمل تغييرات تركيبية عديدة في الدماغ والتي تسمى الدوائر العصبية[105].

**إن الذاكرة الحسية** هي بوابة لأنواع الذاكرة الاخرى، وهي تمثل الصور الذهنية التي استدخلت عبر الحواس سواء السمع، البصر، الشم، اللمس، أو التذوق، وهي القدرة على استقبال المثيرات الحسية والاحتفاظ بها لفترة وجيزة ومن ثمة مرورها الى ذاكرة قصيرة المدى لمعالجتها وفقا لقوة الانتباه.

**السيرورات الاساسية لمعالجة المعلومات (التذكر):**

تمر الذاكرة من استقبال المثيرات الحسية قصيرة المدى الى طويلة المدى بعدة مراحل وهي تعتبر جد استراتيجية ومن تلك المراحل او الخطوات نذكر:

1. **الترميز L'encodage**: وهي عملية تحويل المعلومات الى شكل يمكن من تخزينها ومعالجتها والشكل الاكثر استعمالا هو المعاني؛ فإذا استمعنا الى محاضرة فإننا على الارجح لن نخزن المفردات كل على حدى وانما سنحول الجمل الى معاني، أي تم ترميز المادة المتعلمة الى معاني، والامر ذاته حينما نتلقى مكالمة هاتفية فإننا بمجرد سماع اولى الكلمات نتعرف على المتصل أي انه تم ترميز ذلك الصوت.

إن آلية الترميز تتم بعدة مكانيزمات ونذكر منها:

[105] الشقيرات، محمد عبد الرحمان (2005)، مقدمة في علم النفس العصبي، مرجع سابق، ص ص 184- 185.

- **الانتباه:** فالفرد منا يتلقى كما هائلا من المعلومات لكنها تختفي وتبقى فقط تلك التي ركز عليها بالانتباه، وهنا يأتي دور التصفية او انتقاء بعض المثيرات دون الاخرى، وهنا تتدخل عوامل تركيز الانتباه مثل الخبرات السابقة حيث ينتبه الفرد ويركز على المعطيات أو المثيرات التي له بها سابقا سواء كانت ذات وقع سلبي أو ايجابي، أي انه سبق ورمزها وخزنها أو أنه يحتاجها(راجع محور الانتباه).
- **التكرار**: أي اعادة تسميع المعلومة التي دخلت الذاكرة قصيرة المدى، وعادة الفرد يكرر في ذهنه ما سمعه أو قرأه؛ هذا التكرار يبقي المعلومات نشطة في الذاكرة القصيرة وكذا يساعد الى التحول الى الذاكرة طويلة الأمد.
- **التنظيم L'organisation:** ويقصد به تصنيف المدخلات ضمن فئات؛ ومعناه تجزئة المعلومات الى فئات صغيرة وتبويبها حتى يتسنى تخزينها بشكل سليم ومطول.

2. **التخزين Le stockage:** أي حفظ المعلومات المرمزة لفترة من الزمن تسمح فيما بعد بإمكانية استدعائها، وللدماغ البشري طاقة معينة على الاحتفاظ؛ إذ يحتاج الى 48 ساعة لتخزين معلومات طويلة المدى والغالبية منها تحدث اثناء النوم، لذلك فان الراحة والنوم يساعدان بشكل كبير جدا على سلامة التخزين.
3. **الاسترجاع La récupération:** وهي عملية استدعاء أو استعادة المعلومات المرمزة والمخزنة، ويعتبر علماء النفس مهارة الاسترجاع كإعادة بناء للخبرة المكتسبة وان هذه ميزة للذاكرة الانسانية دون سواه من الحيوانات؛ إذ يمكن للفرد ولو كان طفلا أن يعدل من المعلومة المخزنة بناء على اكتساب حديث أي بناء على استدخال جديد أكثر تطورا وهذا التعديل يخدم مراحل تعلمية متوافقة مع سن الفرد ومكانته الاجتماعية، ويعتمد الفرد هنا على التخمين والاستدلال وبشكل عام على الذكاء والحدس، فهو يربط وينشط دوائر عصبية واسعة لإعطاء معنى ودلالة منطقية للأحداث.

وفي هذه النقطة نوضح أن عملية الاستدعاء أو اعادة التعرف تخضع الى مدى سلامة المدخلات الحسية ونشاط بعض النواقل العصبية وعلى رأسها "الدوبامين" الذي يفرز بغزارة لتشجيعنا على حل المسائل والمداومة على تعلم ما هو جديد، كما يعطينا شعورا بالرضاء عند تغلبنا على مسألة عويصة لذا تسمى هذه المادة " بهرمون السعادة"، ويقوم الدوبامين بنقل المعلومات بين الخلايا العصبية ويحفز النشاط العقلي؛ حيث أن المعلومات التي تصل الذاكرة القصيرة تحت تأثير هرمون الدوبامين تصل وتخزن في الذاكرة الطويلة بسهولة، ذلك يفسر أن بعض الأشياء التي نفعلها لأول مرة تخزّن في الذكرة الطويلة ولا ننساها بل نتذكرها في شيخوختنا.

إن انخفاض نشاط تعلم ما هو جديد، يسمح بتخاذل الروابط بين الخلايا العصبية بنفس سرعة نشأتها، وتنسى المعلومات، كما أن مزاولة حركة سهلة أثناء التعلم يساعد على التذكر: مثل وضع خطوط تحت الكلمات المهمة أو تحديد بعض الكلمات أو الأرقام بدوائر أثناء القراءة، هذه الحركات البسيطة ترفع مستوى الدوبامين وينشط الدماغ ويحث على الاستمرار في مزاولة النشاط العقلي، لذا ينصح المختصون في التعليم والتربية التلاميذ بأن يبدأوا بحل المسائل السهلة ثم يتدرجون نحو الصعبة منها.

**الاســس النورولوجيــة للذاكــرة:** عقب التطور الهائل الذي عرفته العلوم العصبية ولاسيما في مجالي علم النفس العصبي وعلم النفس المعرفي العصبي، بات جليا لكل المهتمين والدارسين أن ملكة ذهنية ما كالذاكرة لا يمكن تحديد منطقة أو باحة واحدة لتمركزها وانما هناك شبكة من التراكيب الدماغية التي تتظافر مهامها خدمة لمهارة راقية معينة، وعليه سنحاول التطرق للبعض منها ونذكر أن سلامة هذه المناطق تعني الاداء الجيد للذاكرة وبالمقابل تلفها أو أذيتها تعني فقدانا للذاكرة في نوع منها أو اضطرابها.

- تراكيب في الفص الصدغي الاوسط: وخصوصا **قرن آمون** والتراكيب المحيطة به كاللوزة، وكذا القبو وهو ممر صاعد من قرن آمون الى الاجسام الحلمية، ونذكر هنا ان الدراسات اشارت الى أن النصف الايمن من الفص الصدغي يلعب دورا مهما في استدعاء المعلومات الشخصية، بينما الفص الايسر يسهم في ذاكرة المعاني طويلة المدى.
- التراكيب الوسطى في الدماغ البيني **Le diencéphale:** ومنها الاجسام الحلمية ( وبالضبط الممر العصبي الذي بينها وبين المهاد)، والمادة الرمادية حول القناة الدماغية والنواة الظهرية الوسطى المهادية.

إن مجموع التراكيب السالفة ( وهي تراكيب الفص الصدغي الاوسط وكذا تراكيب الدماغ البيني) تنطوي ضمن اسم الجهاز الحوفي أو الفاصل.

- التراكيب في قاعدة الدماغ الامامي: وتشمل النواة القاعدية **مينرت** وعدة أنوية صغيرة منها نواة طوق بروكا (وهي مادة بيضاء) ونواة الحاجز الاوسط تتموضع قبل القبو، بالإضافة الى الانوية القاعدية واهمها النواة المذنبة وهذه الانوية ترسل ارسالات عصبية الى القشرة قبل الحركية في الفص الامامي، وتستقبل ارسالات من خلايا المادة السوداء وبالضبط الدوبامين.

وفي الاخير نشير أن هذه الذاكرة رغم مرورها بعديد المراحل حتى يتمكن الفرد من الانتفاع بها واستثمارها إلا انها قد تتأثر وذلك بفعل عدة عوامل أهمها: اصابات الدماغ بالفيروسات وخصوصا الهربس، أو التهاب السحايا، وكذا الاورام التي تتمركز في باحات الذاكرة السالفة الذكر، أو التعرض

للسموم مثل الكربون الاحادي، أو نقص الاكسجين كما في بعض حالات الانتحار بسد مجرى التنفس، وايضا الادمان المزمن على الكحول وحتى سوء التغذية.

كما يمكن ان ينتج فقدان الذاكرة بسبب الصدمة الكهربائية كحادث أو كأسلوب علاجي في الاكتئاب مثلا، أو بسبب تناول بعض الادوية ذات الاثر اللاحق على الذاكرة وكذا مضادات الصرع، وهناك عوامل أخرى يكون فيها النسيان أو بالأحرى فقدان الذاكرة عرضا أساسيا كالإصابة بأنواع العته ولاسيما الزهايمر.

**و خلاصة القول أنه** لا يمكن حصر الوظائف الدماغية فقط في الانتباه والذاكرة، فهي تضم كذلك الادراك والفهم ومجمل ما يضمه مصطلح الذكاء والحدس الذي هو جوهر اكتمال وسلامة الملكات العقلية الراقية لدى الانسان، ناهيك عن مهارة الوظائف التنفيذية التي ترمي الى تطبيق هذا التكامل، غير أن الانتباه والذاكرة هما مسلكان جد مهمين للاكتساب السليم ولحسن التوافق الاجتماعي، ومثلما أوردنا سابقا فإن الجهاز العصبي هو الأرضية الخصبة للآداء الجيد لهاتين المهارتين.

## المحاضرة الثامنة: النخاع الشوكي La moelle épinière

يسمى كذلك Moelle spinale وباللاتينية يسمى" Medulla spinalis يصنف كثاني تركيبة في الجهاز العصبي المركزي بعد الدماغ؛ وهو حبل عصبي أبيض اللون اسطواني الشكل، يُعتقد بأنه بسمك الاصبع الصغير لكل فرد منا و بطول 42سم تقريبا، يمر داخل القناة الشوكية الفقرية للعمود الفقري(يبدأ من الفقرة الصدرية الأولىC1 والى غاية الفقرة القطنية الثانيةL2)[106]، وتحيط به نفس الاغشية السحائية (الام الجافية، العنكبوتية، الام الحانية) وكذا عظام الفقرات والسائل النخاعي الدماغي؛ وتلك الفقرات تكون عظمية التركيبة ويوجد بينها قرص(دسك) غضروفي لتسهيل الحركات وامتصاص الصدمات الميكانيكية.

### تشريح العمود الفقري La colonne vertébrale :

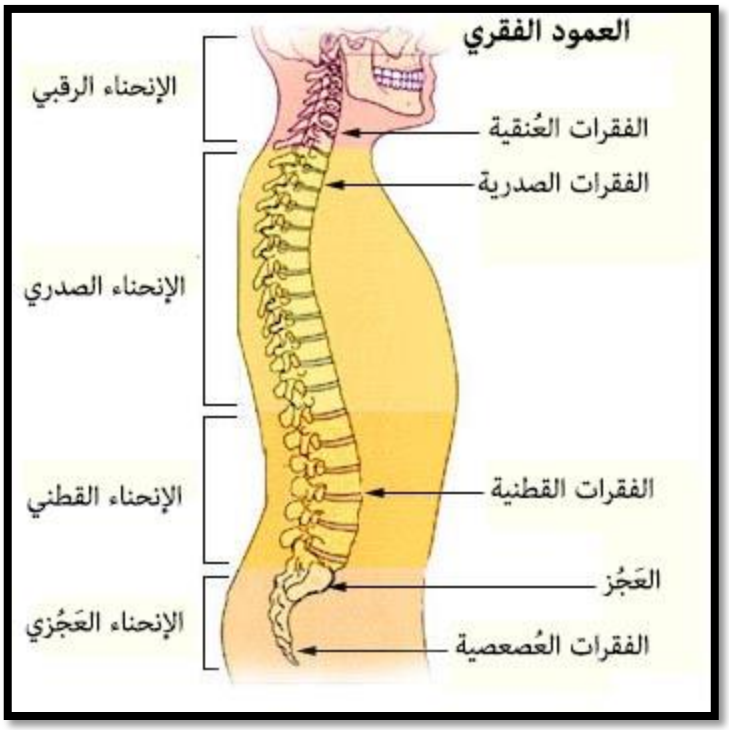
ويتكون العمود الفقري من خمسة مقاطع وهي (الفقرات العنقية، الصدرية، القطنية وأخيرا العصعصية)، إضافة الى الفقرات العجزية **colonne** ou (columna verterbralis) **rachidienne ou rachis :** est constituée de l'empilement de vertèbres (vertere = tourner)[107] وهي كالتالي:

- **العنقية**؛ وتتكون من سبع فقرات مرقمة من 1- 7 ويرمز لها ب C1 à C7(vertèbres cervicales)
- **الصدرية**؛ متكونة من اثني عشرة فقرة مرقمة من 1- 12 ويرمز لها بـ Th1- Th12( vertèbres thoraciques).
- **القطنية**؛ تتشكل من خمس فقرات مرقمة من 1 الى 5 ويرمز لها بـ L1- L5 vertèbres (lombaires).
- **العجزية**؛ تتكون من خمس فقرات ملتحمة soudées مع بعضها البعض vertèbres). sacrées)

[106] Dupont, Sophie & Sèbe, Philippe(2011), Manuel D'anatomie ; Anatomie générale- programme de paces, © Ellipses, Paris, p. 159.
[107] Trouilloud, pierre & Trost, Olivier(2010), Introduction a l'anatomie, Edition ellipses, France, p.87.

- **العصعصية**؛ والعصعصLe coccyx هو النهاية لتلاحم 3 الى 5 فقرات وتسمى (Vertèbres coccygiennes)

**الصورة رقم(....): توضح فقرات العمود الفقري.**




**الاستشهاد ببعض الأحاديث الشريفة الموضحة لقيمة الفقرات العجزية:**

- قال رسول الله صلي الله عليه وسلم: " ثم ينزل من السماء ماء فينبتون كما تنبت البقل وليس في الإنسان شيء إلا بلى إلا عظم واحد وهو عجب الذنب " أخرجه البخاري ومسلم ومالك في الموطأ وأبو داود والنسائي".
- وعن أبي هريرة رضى الله عنه أن رسول الله صلي الله عليه وسلم قال " كل ابن آدم يأكله التراب إلا عجب الذنب منه خلق وفيه يركب " أخرجه البخاري والنسائي وأبو داود وابن ماجه وأحمد في المسند ومالك في الموطأ .

- عن أبي هريرة رضى الله عنه عن رسول الله صلي الله عليه وسلم " وإن في الإنسان عظماً لا تأكله الأرض أبداً فيه يركب يوم القيامة قالوا أي عظم يا رسول الله ؟ قال عجب الذنب . رواه البخاري والنسائي وأبو داود وابن ماجة واحمد في المسند وأخرجه مالك .

إن النخاع الشوكي يشبه في تركيبته الداخلية النخاع المستطيل؛ حيث تتموضع المادة السنجابية(الرمادية) الى الداخل والبيضاء الى الخارج[108].

**ملحوظة: المادة البيضاء تشمل محاور الخلايا العصبية المغمدة بغمد الميلين، بينما المادة الرمادية فتتكون من أجسام الخلايا العصبية.**

والمادة الرمادية للحبل الشوكي تتكون من اجسام خلوية متعددة الاقطاب[109] Des neurones multipolaires

ان المادة الرمادية للحبل الشوكي عبارة عن كتلة متجانسة من النيورونات(الاجسام الخلوية)، مرتبطة بجسر من المادة الرمادية المحيطة بالقناة الشوكية والتي تسمى(الالتقاءات الرماديةLes commissures grise)، وتستطيل هذه المادة لتشكل قرونا أمامية(ظهرية Des cornes dorsales)، وأخرى خلفية(بطنيةcornes ventrales )، وبمنظور ثلاثي تظهر ايضا القرون الجانبية Les cornes latéralesعلى مستوى الفقرات الصدرية والقنية العلوية للحبل).

أما المادة البيضاء فهي تحوي لييفات عصبية بعضها مغمد بغمد النخاعين والبعض غير مغمدهdes neurofibres myélinisées et des neurofibres amyélinisées وهذا الجزء من الحبل الشوكي يأخذ اللون الابيض لكثرة الالياف المغمدة على الجهة العلوية وهو الحال ذاته بالنسبة للدماغ.

أي ان المادة البيضاء تتكون من الياف عصبية صاعدة وأخرى نازلة وكذا مشتركة؛ حيث إن الالياف العصبية الصاعدةles neurofibres ascendentes تتجه نحو المراكز العلوية للدماغ(سيالة حسية)، بينما الالياف العصبية النازلةles neurofibres dscendentes تتجه نحو

[108] Ernest, Gardner & Donald J,Gray, Ronan,O'rahilly, Anatomie, (Adaptation Francaise ; Jean Bossy), (1979), Dpin Editeurs & Office des publications Universitaires Alger, Paris, p.483.

[109] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), Anatomie et physiologie humaines, adaptation française (Linda Moussakova & René Lachaïne), 8e édition américaine, Pearson, Canada, p.535.

اسفل الحبل الشوكي انطلاقا من الدماغ أو الحبل(سيالة حركية)، بينما الالياف الخاصة بالالتقاءات (الجسور) فهي متجهة الى احدي جانبي الحبل الشوكي[110].

يمكن ايجاز الوظيفة الاساسية للحبل الشوكي في استقبال المعلومات الحسية والجسدية وتمريرها الى الدماغ، وكذا توصيل الرسائل العصبية من الدماغ وعبر الاعصاب الحركية الى الاجهزة الفاعلة في الجسم كالغدد والعضلات، ويخرج من الحبل الشوكي وعلى مسافات منتظمة واحد وثلاثون زوجا من الاعصاب الشوكية الصادرة لكل منها جذران "ظهري وبطني" وعليه: تسمى اعصاب حسية اذا ما صدرت من المنطقة الظهرية، وتسمى أعصاب حركية إذا ما صدرت من المنطقة البطنية، وهذان النوعان من الاعصاب كلاهما صادر من الحبل الشوكي لكنهما يختلفان من حيث الوظيفة: فالأعصاب الحسية تنقل الرسائل العصبية من اعضاء الاستقبال في الجسم الى الحبل الشوكي ثم الى الدماغ، في حين الاعصاب الحركية فهي تحمل الرسائل أو الاوامر الحركية الآتية من الدماغ الى أعضاء التنفيذ (الجلد، الغدد والعضلات...)، وكل منطقة في الحبل الشوكي تقابل مكانا معينا في الجسم وتسيطر على الحركة والاحساس المرتبط بتلك المنطقة.

**بماذا يمكن أن يصاب الحبل الشوكي؟**

ان الحبل الشوكي مرن/لين(مطاطيélastique)، يأخذ حركيته من الدماغ، و التوائه من جذع الدماغ، وهو حساس جدا لأي صدمة مباشرة وكل تلف يمس الحبل الشوكي او الجذور العصبية الشوكية تكون السبب في ضياع وتلف وظيفة كان يصاب بالشللParalysie (وهو ضياع المهارة او القدرة الحركية)، او الاصابة بـParesthésie وهي فقدان القدرة الحواسية،

أما الاصابة الخطيرة لخلايا الجذور الخلفية(البطنية) او اصابة القرون البطنية تؤدي الى الاعاقة /الشلل المترهل للاطراف وتسمىUne paralysie flasque وهنا المريض غير قادر على الحركة الارادية واللاارادية.

وقد يصاب الفرد بشلل الاطراف السفلية اذا ما كانت التلف على مستوى الفقرات الصدرية والقطنية وتسمى هذه الحالة بـ La paraplégie واذا ما مس التلف الفقرات العنقية فان الاطراف الاربعة تُعاق وتسمى هذه الوضعية بـ La quadriplégie، أما L'hémiplégie فهي الشلل النصفي وغالبا ما تكون بسبب اصابة على مستوى الدماغ مثل الحوادث الوعائية الدماغية (Un accident vasculaire cérébral).

[110] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), Anatomie et physiologie humaines, adaptation française (Linda Moussakova & René Lachaïne), 8e édition américaine, Pearson, Canada, p.535.

ينصح الاطباء بمراقبة الاشخاص الذين تعرضوا لصدمات الحبل الشوكي بشكل مستديم؛ حيث لوحظ انخفاض فوري لكل الانشطة الانعكاسية المفروض تنتج من قبل المنطقة المتضررة، منعكس المناطق الحشوية، مع انخفاض ضغط الدم الشرياني لكل العضلات الهيكلية(الجسدية)، والعضلات السارة(viscéraux)، حيث تفقد الحركة وتصبح غير حساسة، كما يتوقف التنفس على مستوى الاصابة، وترتفع درجة حرارة الجسم، ومن المفروض ان تستعاد هذه الوظائف بعد ساعات قليلة، واذا ما تجاوز الوقت 48 ساعة ولم تتحسن الوضعية فان الشلل سيكون دائم في غالبية الحالات.

**شلل الاطفال Poliomyélite [111]:** تحدث هذه الاصابة بسبب دمار وتلف العصبونات(النيورونات) الحركية للقرون البطنية بواسطة فيروسla poliomyélite والاعراض الاولية لهذا المرض وهي الحمى وألام(صداع) الرأس، ألام وضعف وتعب عضلي، مع فقدان/ ضياع القدرة على بعض المنعكسات الجسدية، ويتطور المرض الى شلل وضمور عضلي في حال تلفت عصبونات البصلة السيسائية، مع حدوث شلل/ اعاقة لعضلات التنفس أو سكتة قلبية قد تسبب الموت.Un arrêt cardiaque peuvent causer la mort.

يخترق هذا الفيروسLe virus جسم الانسان عبر الوسط الذي يعيش فيه وغالبا عن طريق الماء الذي قد سبق واختلط ببزاق فم اشخاص آخرين مثل المسابح الجماعية، وعدد الاصابات في تزايد مستمر وخصوصا شريحة الاطفال واحيانا الراشدين وخصوصا في فصل الصيف، ولكن تطور وشيوع التلقيحLes vaccins ضد هذا الفيروس ساهم كثيرا في الحد من انتشار المرض عبر كل اصقاع العالم، لكن الناجون من هذا الوباء في نهاية1940أو1950بدات تظهر عليهم علامات عديدة تسمى متلازمة بعد شلل الاطفال؛ حروق والتهابات عضلية ومفصلية وتعب (ضمور) عضلي متطور ومشكلات في التنفس وهنا ننوه الى عدم خلط هذه الاعراض مع نزلات البرد، وبالتالي ترجم المختصون حدوث هذا الى تكملة واستمرار ضيع وتلف النيورونات التي سبق ودمرت بسبب الفيروس.

**التصلب الجانبي لضمور العضلي[112] Sclérose latérale amyotrophie:**

[111] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), Anatomie et physiologie humaines, adaptation française (Linda Moussakova & René Lachaïne), 8e édition américaine, Pearson, Canada, p.544.
[112] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), Anatomie et physiologie humaines, adaptation française (Linda Moussakova & René Lachaïne), 8e édition américaine, Pearson, Canada, p.544.

يرمز لها ب(SLA) كما تسمى مرض(داء) شاركوت أو مرض لوو شاهريق Maladie de Charcot ou maladie de Lou Gehrig( وهو اسم شهرة للاعب بيسبول امريكي ما بين 1920-1930)، وهي اصابة جد خطيرة للألياف العصبية العضلية تمس حوالي 70.000 شخص عبر العالم منهم 300 كندي و600كيباك، بينما في فرنسا تبين ان المرض يمس 1000 حالة جديدة سنويا.

أما عن سبب الاصابة فقد اتضح انه تلف ودمار معين(محدد) وتطوري للعصبونات الحركية للقرن البطني ولليفات العصبية لمسار القشرة الشوكية، عادة ما تؤدي الى شلل للأطراف من نفس جهة الجسم لذا تسمى جانبية؛ ويبدأ المريض تدريجيا يفقد القدرة على الكلام، البلع، والتنفس، ويعقب هذ الموت الحتمي بسبب قصور التنفس، ويحدث هذا بعد العام الخامس من بداية المرض.

في 90% من الاصابات بمرض(SLA) لا تزال الاسباب غير معروفة، مع التأكد من ارتفاع مستوى الغليتاماتGlutamate extracellulaire خارج الخلية، ويعتقد الباحثون أن العصبونات الحركية تسممت بفعل ارتفاع الغليتامات أي ان الجهاز المناعي يهاجم الجهاز العصبي، ولا توجد لحد الان أي حلول ما عد عقار(دواء)Riluzoleالذي اكتشف من خمسون سنة تقريبا الذي يعمل على مد معدل العمر لبضع ة اشهر بتخفيض اثر التسمم وتراكم الغليتامات على المشابك العصبية.

**المحاضرة التاسعة: الجهاز العصبي المحيطي (الطرفي): Système nerveux périphérique(SNP):**

يجمع الجهاز العصبي الطرفي بنيات عصبية متواصلة خارج الجمجمة والقناة الشوكية ويقسم الى:

- أعصاب محيطية شوكية و قحفية/دماغية(Nerfs périphériques(spinaux & crâniens
- ضفائر.
- عقد عصبية تربط الجهاز العصبي المركزي بمستقبلات و منفذات للجسم.

**الجهاز العصبي المستقل(الذاتي)(Système Nerveux Autonome(SNA)**[113] : من بين الاستجابات الفيسيولوجية المتعددة التي تحدثها الدفعات العصبية نجد ان تقلص العضلات الهيكلية هو الامر الوحيد الذي يحدث إراديا، اما جميع الاستجابات الاخرى فإنها تنتظم تلقائيا، خارج تحكم إرادة الفرد وبالتالي يسمى الاعصاب (تعصيب) وهو الامداد العصبي الصادر للجهاز الدوري والغدد خارجية الافراز والاحشاء جميعا مع بعضها بالجهاز العصبي الذاتي، اما بقية الجهاز العصبي الذي يختص بتحسس المنبهات واصدار الاستجابات الحركية الارادية المناسبة يسمى "الجهاز العصبي الجسمي" ( البدني).

**يقسم الجهاز العصبي الذاتي الى قسمين هما:** القسم الودي و القسم نظير الودي؛

**الجهاز الودي (السمبتاوي):** يتكون من القرنين الوحشيين للنخاع الشوكي والجذعين السمبتاويين و الضفائر السمبتاوية، أما الجهاز البارسمبتاوي أو نظير الودي فيتكون من قسمين[114] :

**القسم الدماغي:** حيث تتواجد الانوية الباراسمبتاوية في ساق المخ وتخرج منه ألياف عصبية تكون جزءا من الاعصاب المخية (3، 7، 9، 10)، حيث الالياف الباراسمبتاوية للعصب المخي الثالث تغذي العضلة المضيقة لحدقة العين، والالياف الباراسمبتاوية للعصب السابع تغذي الغدد اللعابية تحت الفك واللسان والغدد الدمعية وتحثها على الافراز، بينما ألياف العصب

[113] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), Anatomie et physiologie humaines, adaptation française (Linda Moussakova & René Lachaïne), 8e édition américaine, Pearson, Canada, p 606.

[114] احسان، شرف و كمال، ميرة، علم التشريح " دراسة عامة لبنيان جسم الانسان"(2005)، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية، ص ص 279- 281.

التاسع تغذي الغدة النكفية، وأخيرا ألياف العصب العاشر تغذي الاعضاء الموجودة بالعنق والتجويف الصدري وأعلى التجويف البطني.

- **القسم العجزي:** وتوجد الانوية الباراسمبتاوية به في المنطقة العجزية للنخاع الشوكي، وتخرج منها الالياف العصبية وتكون جزءا من كل من الاعصاب العجزية العليا، وتغذي الاعضاء الداخلية بالحوض مثل المثانة والرحم والمستقيم.

**الجهاز العصبي نظير الودي/ الباراسمبتاويLe système nerveux parasympathique:** يعمل اثناء الراحة وضمن الوظائف الهضمية؛ حيث يخفف من استهلاك الطاقة، ويسهم في تحقيق توزان الكائن بضبط الوظائف الحية؛ كالهضم وطرح الفضلات.

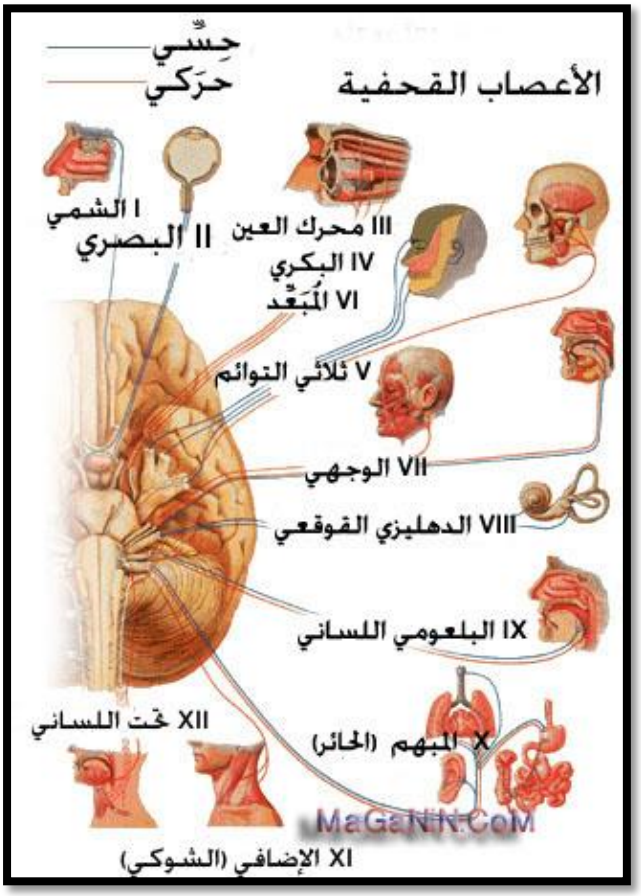
**أما الجهاز العصبي الودي أو سمبتاويLe système nerveux sympathique:** يظهر دور هذا الاخير في حالات الخطر، والاستعجال، وتبدو مظاهره حينما نكون في حالة هياج(تحريض)excités، مذعورينeffrayés ، او مهددينmenacés، ويكون القلب مهيأ والتنفس سريع وعميق، الفم جاف La bouche sèche، البشرة(الجلد) بارد ورطبLa peau froide et moite، وتتسع حدقات العينين بدون رمش، وهذه التغيرات ترسم موجات كهرو-دماغية ومقاومة كهربائية جلدية ملحوظة، وهنا جهاز كشف الكذب(détecteur de mensonges)Le polygraphe يمكنه رصد هذه الاحداث الفيزيولوجية.

ان الجهاز العصبي الودي يسمح بعديد الوضعيات التكيفية اثناء النشاط العضلي الحاد، حيث تنقبض الاوعية الدموية للأعضاء السارة، واحيانا الجلد، وايضا القلب والعضلات الهيكلية التي تتمدد وهذا ما يتطلب زيادة ضخ الدم فيها.

كما و أن القصيبات الرئوية تتمدد لأجل التهوية La ventilation(ضخ الاكسجين الى الخلايا)، ويبدأ الكبد بتحرير الغلوكوز في الدورة الدموية لضمان تزويد اكبر بالطاقة للخلايا.

ويلحظ بشكل عام التأني المؤقت في أداء بعض الوظائف الاقل أهمية كحركية الانبوب الهضمي اثناء قطعنا للطريق ليلا وسماع صوت مخيف، فالأولوية هنا للجهاز العصبي الودي الذي سيهيئ الجسم لمواجهة اي خطر، في حين هضم وطحن شوربة العشاء بإمكانها التريث، وهذه هو المقصود بتأني بعض المهام.

إن الجهازين الودي والنظير ودي متزامنان ولكنهما مختلفان فالنظير ودي يعمل في الحالات المستقرة والعادية، واذا ما طرأ خطر، او موقف فجائي يعمل الجهاز الودي.



**المحاضرة العاشرة: الأعصاب المخية والشوكية:**

تسمى كذلك بالأعصاب القحفية **les nerfs crâniens** تصدر عن الدماغ وعددها اثنا عشر زوجا، وجميعها تصدر من جذع الدماغ باستثناء العصب الشمي والبصري ويعمل معظمها في الوظائف الحسية و الحركية لمناطق الرأس والرقبة[115] وهي كالتالي:

- **العصب الأول (I): وهو العصب الشمي** (حسي) Nerf olfactif le nerf de l'odorat يأتي من خلايا حسية ممتدة من مخاط الجيوب الأنفية ثم البصلة الشمية، تلفه يؤدي الى فقدان حاسة الشمAnosmie أو الى نقص في حاسة Une hyposmie[116] ويكون الفحص بعرض الروائح L'odorat كل منخر على حدا.
- **العصب الثاني(II) : العصب البصري** (حسي) Nerf optique خاص بالرؤية او البصر يأتي من الدماغ المتوسط من الخلايا الحسية للشبكية و يجتمع العصبان البصريان في التصالب البصري ثم ينتهيان في الانوية الركبية، تلفه يؤدي الى عدة أعراض منها: نقص في الابصارUne baisse de l'acuité visuelle أو وذمةUn œdème أو فقدان الابصار Anopsieأو العمى الاحاديCécité monoculaire.
- **العصب الثالث(III) : وهو العصب المحرك لمقلة العين** (حركي) Nerf oculomoteur ou moteur oculaire commun pour la motricité oculaire, origine : mésencéphale. مسؤول عن تحريك عضلات العين المستقيمة العلوية، السفلية والانسية والمنحرفة السفلية، والعضلة رافعة الجفن العلوي، بالإضافة الى ألياف عصبية شبه ودية فيه تقوم بتحريك العضلة القابضة لبؤبؤ العين والعضلة الهدبية تلفه يؤدي الى رؤية مزدوجة Une diplopie واستحالة الرؤية الجانبية Stigmatisme وكذا تدلي الجفن Une chute de la paupière supérieure(ptosis)، انحراف في العين، الحول بسبب تحريك العضلة المستقيمة الوحشية للعين ومقلة العين في حركة دائرية[117].
- **العصب الرابع(IV) : وهو العصب الاشتياقي او البكري**(حركي) Nerf trochléaire ou pathétique، وهو اصغر الاعصاب المخية، يخرج من الدماغ المتوسط يعصب العضلة

[115] محمد أبو الرب، صلاح الدين، ( 2006)، علم التشريح، ط 1، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، ص ص 220-221.

[116] Dominique, Doyon & Kathlyn , Marsot-Dupuch & Jean-Paul ,Francke& Farida, Ben oudiba & Florence, Domengie,(2006), Les nerfs crâniens, 2e édition, El Sevier Masson ; Paris, p- p 1-4.

[117] بني يونس، محمد محمود ، (2008)، الاسس الفيسيولوجية للسلوك، ط1، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، ص ص 175- 176.

المحركة لمقلة العين (بالضبط العضلة المنحرفة العلوية)، مسؤول عن الحركات للأعلى وللأسفل للعين، وتلفه يؤدي الى رؤية مزدوجة وخلل في التحديق الى الاسفل.

- **العصب الخامس(V) : الثلاثي التوأمي** (مختلط) Nerf trijumeau، وهو اكبر الاعصاب المخية، يخرج من الدماغ المتوسط، يضمن حركة عضلات المضغ (mastication) و دوره الحسي يكمن في تحسس الجلد على مستوى الفكين يعصب الأسنان و شراع الحنك أصله من خلايا حسية تقع في Ganglion du Gasser.
- **العصب السادس(VI) : و هو العصب المبعد للعين** (حركي) Nerf abducens (طول الموجة) externe moteur oculaire يعصب العضلة اليمنى الخارجية(الجانبية) على مستوى مقلة العين منشأه القنطرة.

**ملحوظة:** إن العصب الثالث و الرابع والسادس هي أعصاب محركة للعين.

- **العصب السابع(VII) : العصب الوجهي**(مختلط) Nerf facial يعصب أعضاء للوجه، الايماءات la mimique .
- **العصب الثامن(VIII) : الدهليزي القوقعي**(حسي) ويسمى العصب السمعي -Nerf vestibulo cochléaire ou nerf auditif، يضمن السمع ويساهم في التوازن.
- **العصب التاسع(IX) : اللساني البلعومي** (مختلط) Nerf glossopharyngien، يعصب اللسان والحنك، اليافه الحركية تعصب بعض عضلات اللسان والبلعوم، منشأه البصلة السيسائية.
- **العصب العاشر(X) : (العصب التائه)** Nerf pneumogastrique يعصب القلب و الجهاز الحشوي و التنفسي و الحنجرة منشأه البصلة السيسائية.
- **العصب الحادي عشر(XI): الاضافي أو الشوكي**(حركي) Nerf accessoire ou nerf spinal، يعصب بعض عضلات العنق و منشأه البصلة السيسائية.
- **العصب الثاني عشر(XII) : تحت اللساني** (حركي) Nerf hypoglosse ou nerf grand hypoglosse، يعصب عضلات اللسان، منشأه البصلة السيسائية.

**إن الاعصاب المخية(اثني عشر زوجا) يمكن أن تقسم الى[118] :**

- **أعصاب حسيةDes nerfs sensorielles:** وتضم العصب رقم 1، 2، 8.

[118] Dominique, Doyon & autres, (2006), Les nerfs crâniens, op.cit., p9.

- **أعصاب حركيةDes nerfs moteurs:** وتشمل العصب رقم 3، 4، 6، 11،12.
- **أعصاب مزيجة/ مختلطة/ جامعةDes nerfs sensitivomoteurs:** وتضم ما تبقى من أعصاب وهي: 5، 7، 9، 10.

**ملحوظة[119]:** إن تلف أحد الاعصاب او مجموعة منها قد يؤثر كثيرا على ظهور عديد الاضطرابات ولاسيما فيما يخص **اللغة**، ونذكر اصابة العصب رقم10 وهو العصب الحائر والممكن أن يسهم في ظهور اضطراب عسر الصوتUne dysphonie وربما يعزى السبب لعوامل نفسية أيضا.

كما أن تلف النيورات الحركية في الجهاز العصبي المركزي وفي بعض الاعصاب المخية قد يؤدي الى اضطراب في النطق وهو الديزارتري La dysarthrie

**الاعصاب الشوكية(spinaux)Les nerfs rachidiens:**

وتخرج هذه الأعصاب من الحبل الشوكي، وتنشا من التقاء الجذور البطنية والظهرية التي تخرج من الحبل الشوكي، ويبلغ عددها 31 زوجا في الانسان[120] وهي تتكون من المحاور العصبية والتفرعات الشجيرية وهي إما حسية أو حركية ويمكن تقسيمها الى خمس مجاميع وهي[121]:

1. الاعصاب العنقية وعددها 08 ازواجPaires de nerfs cervicaux 8 (تخرج أو تغذي العنق).
2. الأعصاب الظهرية أو الصدرية وعددها 12 زوجاPaires de nerfs thoraciques 12 (تخرج من منطقة الصدر).
3. الأعصاب القطنية وعددها 5 أزواجPaires de nerfs lombaires 5 (تخرج من القطن أسفل الظهر).
4. الأعصاب العجزية 5 أزواجPaires de nerfs sacrés 5 (تخرج من منطقة العجز).
5. زوج واحد من الأعصاب العصعصيةPaire de nerfs coccygiens 1(تخرج أو تغذي العصب العصعصي).

---

[119] Geraint Fuller, (2009), L'examen neurologique facile, traduction de la 4 e édition anglaise par Catherine Masson, El Sevier Masson ; Paris. 10.

[120] Jean-Pierre Barral, Alain Croibier, (2014), Manipulations des nerfs périphériques, 2 e édition, El Sevier Masson ; Paris, p. 6.

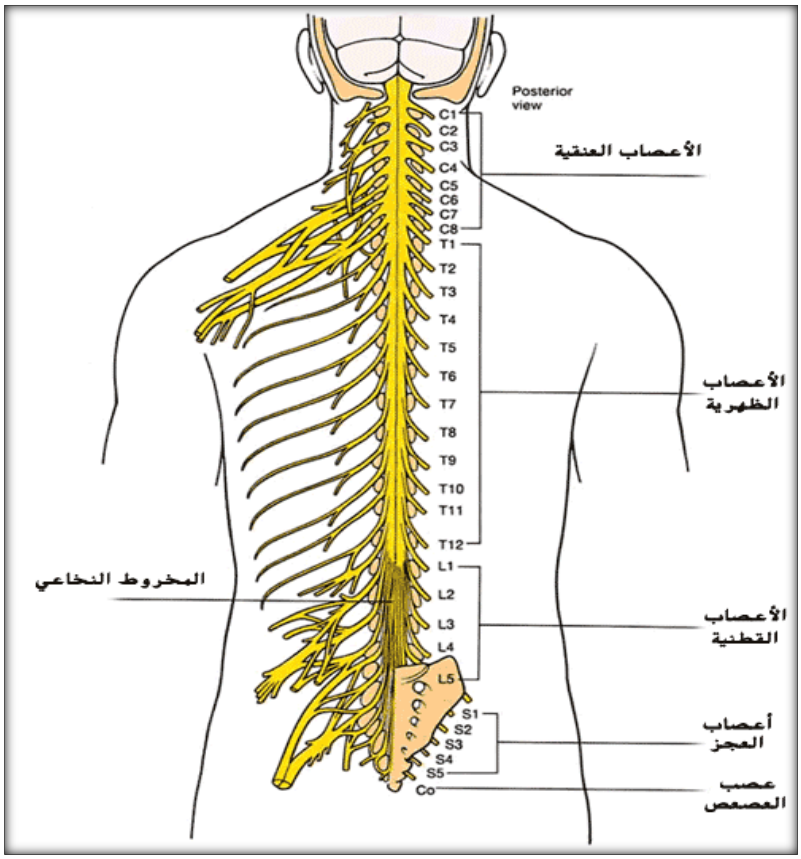
[121] شلش، صبحي عمران ( 1993)، الدراسات العملية في علم وظائف الاعضاء العام، ط2، مؤسسة المجلس الاعلى العربي للعلوم والتكنولوجيا ومؤسسو قيطاني للنشر والتوزيع، الجزائر، ص 31.

كل عصب عقب خروجه من القناة الشوكية ينقسم الى قسمين:

**تفرع صغير ظهري**: لأجل التعصيب الحسي- الحركي للظهر L'innervation sensitivo-motrice du dos.

**تفرع كبير بطني:** لأجل تعصيب الجذع والعضلات، على مستوى الاطراف تلك التفرعات البطنية تتلاحم لتشكل الضفيرة العضدية(تخص الذراع)Le plexus brachial، والضفيرة القطنية Le plexus lombal.[122]

**الصورة رقم (22): توضح جيدا توزع الاعصاب الشوكية.**




**تغذية الدماغ:** يتم تزويد الدماغ من خلال نظامين من الشرايين وهما:

[122] Dupont, Sophie & Sèbe, Philippe (2011), Manuel D'anatomie (anatomie générale et programme de paces, ©édition Ellipses, Paris, p. 177.

- الشرايين السباتية الداخلية Le système carotidien،
- الشرايين الفقرية Le système vertitébral، و يكون الاول من الامام والثاني من الخلف وكلاهما ايمن وايسر[123]؛ حيث أن الشرايين السباتية الداخلية تدخل في الجمجمة من قاعدة الدماغ وتتفرع الى عدد من الشرايين الصغيرة وكذا الى شريانين رئيسيين وهما: الشريان الدماغي الامامي و الشريان الدماغي الاوسط وكلاهما يزود المناطق الامامية من الدماغ بالدم.

ان التقاء الشريانين الفقاريين يكون الشريان القاعدي، وعند التقاء هذا الاخير مع الشرايين السباتية تسمى تلك الحلقة بمضلع أو دورة ويلزWillis (نسبة الى توماس ويليس علم الطب والتشريح الانجليزي)[124] .

**الصـرعL'épilepsie:**

تعود كلمة "صرع" أو شخص صرعي" الى الاصل اليوناني بمعنى القبض أو مهاجمة، وهي ذات الدلالة على الدرجة العالية من اليقظة والنشاط الذي كان الناس أنداك يرونها قوة إلاهية أو شيطانية تفوق طبيعة وقوة البشر وتستهدف بعض الاشخاص[125].

وتذكر بعض المراجع أن الصرع عرض وليس مرض وذلك لتجنب الفهم السيئ للإصابة، ويطلق عليه احيانا اسم اضطراب النوبة، على اعتبار أنه يحدث خلال زمن محدد وغالبا ما يتكرر لذى يطلق مصطلح النوبة، و عصبيا هي زيادة مفاجئة في نشاط النيورونات وغالبا ما تتصف تلك النوبة بالحركة لذا تسمى اختلاجConvulsion وهو نشاط مفرط(عنيف) وغير مسيطر عليه في العضلات، ونذكر هنا أن بعض انواع النوبات فقط تكون حركية أو اختلاجية[126]، ويعتقد أن غالبية الافراد اختبروا ولو مرة واحدة في حياتهم النوبة والتي لا تعني أبدا حتمية تكرارها وبسبب اختلاف انواع النوبات(من حيث الاعراض) واختلاف معدل ظهورها أو تكرارها يستحسن استعمال مرادفة اضطراب النوبة، بحيث أن الافراد الصرعين ليسوا متجانسين(ليسوا من فئة واحدة) فالصرع قد

---

[123] Ahmed Mellal,(2010), Application pratique de l'anatomie humaine, Editions Publibook,p.305.

[124] الشقيرات، محمد عبد الرحمان(2005)، مرجع سبق ذكره، ص ص 67- 71.

[125] André Polard,(2004), l'épilepsie de sujet, L'harmattan, France, p.19.

[126] الشقيرات، محمد عبد الرحمان(2005)، مرجع سبق ذكره، ص 226.

يصاب به الفرد خلال أي مرحلة عمرية، ولا يقتصر على الاطفال أو اليافعين، ولا على جنس إناث أو ذكور، وحتى وقت حدوث النوبة والتي هي كما ذكرنا سابقا مفاجئة أو بالأحرى مباغتة فتحدث اثناء اليقظة(في النهار) وقد تباغت الفرد وهو نائم(أو يغط في النوم)، ضف الى ذلك مدة النوبة فقد تتباين ما بين المصابين، كما وأن الزمن الفاصل بين النوبات مختلف؛ فقد يكون دقائق، أو ساعات، أسابيع، وربما سنوات.

وتختلف الاسباب المؤدية للإصابة بالصرع؛ فمنها المعروفة السبب كإصابة الدماغ ببعض الالتهابات، أو الاصابات الرضية(السقوط)، أو لخلل تكويني في الاوعية الدموية، وكذا ربما بسبب التعرض للسموم الكيميائية وكذا الاصابة بالحمى (la fébrile)، بالإضافة الى امراض متعلقة بالجهاز العصبي المختلفة، وهناك نوبات صرعية غير معروفة السبب ولا تزال كبرى المخابر العلمية العالمية تبحث وتتقصى الاسباب، وهناك أيضا الاسباب الوراثية وتشمل حوالي 30% من مجموع الصرعيين؛ والتي يستحسن ادراجها تحت تسمية التاريخ العائليL'histoire familiale الذي يعتقد أن يسهم في ظهور علامات النوبة الصرعية الجزئية، ويجمع المختصون أن النوبات التي تسجل عند المصاب قبل عمر العشرين غالبا ما تكون أسبابها: التاريخ العائلي، الولادة المبكرةLa prématurité، ونقص الاكسجين قبل الولادة Anoxie prénatale، وأيضا اضطرابات النوم Les troubles de sommeil (وهنا نقصد النقص الحاد في ساعات النوم)وايضا تشنجات الحمى(الحمية) Les convulsions fébriles، اما إذا كان الفرد قد اختبر النوبة الصرعية بعد عمر العشرين فالسبب الوحيد يكون الولادة المبكرة[127]، ونوجز الاسباب الفجائية الممكن أن تحدث نوبات الصرع في:

- ارتفاع درجات حرارة الجسم(الحمى الشديدة).La fébrile
- انخفاض مستوى السكر في الدمHypoglycémie
- اضطرابات/ اختلالات أيونيةTroubles ioniques.
- انخفاض مستوى الكالسيومHypocalcémie.
- انخفاض/ نقص الصوديوم في الدمHyponatrémie.
- الكحول سواء بسبب الافراط والادمان، أو بسبب الفطام وهو الوقف الفوري(ليس تدريجي) للكحولivresse aiguë, sevrage alcoolique .

[127] Michel, Dumas& Christian, Giordano & Marc, Gentilini & François, Chieze,(1994), Neurologie tropicale, actualité scientifique, John Libbey Eurotex, Paris, p. 36.

- جرعات مفرطة من الادوية.surdosage en médicaments
- الوقف الفوري لأدوية مضادات الصرعsevrage en médicament antiépileptique Benzodiazépines.

كما وان الصرع العرضيLes épilepsies symptomatiques يمكن ان ينتج بسبب أورام دماغيةTumeur cérébrale، حوادث وعائية دماغيةaccident vasculaire cérébral، التهابات الدماغencéphalite، صدمات الرأس(الجمجمة) traumatisme crânien، وكذا مرض/ داء الزهايمر Alzheimer، وكذا مرض الترنح (الرقاص) العصبيLa chorée de Huntington.

**أما عن العلامات والاعراض**: فتكون متباينة وهي عادية (غير خاصة) وتشمل:

- الغثيانDes nausées.
- القيئ(الارجاع)Des vomissements.
- تقزز من بعض المأكولات ولاسيما من الماءdégout de l'eau.
- صداع شديدdes céphalées.
- الوهن/ التعب والارهاقAsthénie.
- التشوش الذهنيconfusion.

**أنواع / انماط النوبات الصرعية:**

هناك تصنيفات عديدة لاضطراب النوبات(الصرع) وغالبا ما يتم التمييز بين نوبات جزئية و عامة و كذا بين نوبات بسيطة وأخرى معقدة، والنوبات الجزئية يحدث فيها نشاط كهربائي غير عادي أو غير سوي في جزء محدد من الدماغ، وربما يعزى السبب لوجود جرح(ندبة) حدثت قديما، وتكون النيورونات ذات العلاقة بالنوبة محددة بمنطقة معينة من الدماغ، في حين وفي حالة النوبات العامة يكون حيز الاصابة واسع و يشتمل معظم أجزاء الدماغ.

ومن انواع **النوبات العامةLes crises généralisées النوبة الكبرى Grand mal** وهي تشمل الجهاز الحركي، كما تسمىLa crise tonico-clonique وتؤدي الى اختلاجات وفي كثير من هذه النوبات تحث الاورةAura، وهنا المريض يفقد الوعي بشكل عنيف وتمر النوبة عبر ثلاث مراحل:

1. **المرحلة التوتريةLa phase tonique:** بسبب تصلب وانقباض العضلات,raidissement contraction de l'ensemble des muscles des membres, du tronc et du visage ولاسيما العضلات المحركة للعين(رمعية Myoclonie) وعضلات الفك.
2. **المرحلة الارتعاشيةLa phase clonique:** وتشمل اختلاج، انقباض وعدم انتظام في ذات العضلات كمحاولة لعودتها لوضعها السابق.
3. **المرحلة الاخيرة الشخيرية La phase stertoreuse:** يفقد الوعي ويتمدد لدقائق أو ساعات وتعد مرحلة استرخاء، يظهر المريض صوت تنفسي صاخب ومشوش بسبب عدم انتظام التنفس، وقد يحدث تبول للمريض بسبب العضلات السارة التي كانت منقبضة ثم استرخائها بعد ذلكperdre des urines، يستعيد المريض وعيه تدريجيا وغالبا لا يتذكر ما حدث، يبقى مشوش الذهن والافكار، ومن الاحسن أن يأخذ قسطا وافرا من الراحة والنوم لاستعادة عافيته وطاقته.

أما النوبات ذات التصنيف بسيطة ومعقدة تندرج كلتاهما تحت تسمية **النوبات الجزئية** وتؤدي النوبة الصرعية الجزئية المعقدة الى حالة الاغماء[128]. ولا يكون هناك نشاط حركي باستثناء فتح العينين واغلاقهما وتحريك الرأس وتكون عادة هذه النوبة قصيرة لا تزيد عن عشر ثوان[129].

من أهم أعراض النوبات الجزئية: هلوسات حواسيةHallucination sensorielle (سمعية، بصرية، ذوقية وأخرى تخص الاحساس بالدوار)، حركات غير طبيعية وتتمثل في شلل بعض عضلات تدوير الراس والاطراف..، اضطرابات الاحساس مثل engourdissement تنميل أو خدر.

وكذا اضطرابات نفسية تحوي الخواف وحالة الهلع، وكذا اضطرابات تخص اللغة والفهم.

إن تصنيف انواع النوبات يخضع لعدة معايير أهما عمر المريض ومدة النوبة، وقد تم وضع تنظيم أو تبويب لأنواع الصرع سنة 1989 من قبل المنظمة الدولية لمكافحة الصرع[130]، حيث كثيرا ما تظهر عند الاطفال حديثي الولادة اختلاجات(انقباضات) بسيطةdes spasmes سرعان ما تزول، بينما فقدان الوعي أو الغيبوبةLes absences فنادرا ما تكون قبل عمر السنتين، وكل انواع النوبات

[128] ياسمين عبد الله، عبد الغفور،(2014)، إضاءات طبية، ط1، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان، ص 145.
[129] الشقيرات، محمد عبد الرحمان،(2005)، مرجع سبق ذكره، ص 227.
[130] J.Motte & A. Arzimanoglou & C.Chiron & autres,(1997), Les épilepsies de l'enfant, John Libbey Eurotext, France, p. 15.

التي قد تحدث للراشد يمكن اي يختبرها الطفل ولاسيما النوبة الجزئية البسيطة أو المعقدة Les crises partielles simples et complexes.

**يتم تشخيص الصرع** بمختلف نوباه عن طريق التخطيط الكهربائي للدماغ Electro encéphalo gramme(E E G) (راجع المحاضرة الاولى)، وكذا التصوير بالرنين المغناطيسي les Imagerie par Résonance Magnétique(IRM) وأيضا وكذا التصوير ب Tomodensitométrie ou scanner cérébral(TDM).

**أما عن العلاج** ففي أغلب الحالات توصف ادية مضادة للصرع بجرعات تتناسب مع عمر المريض ووضعه الصحي للحد من تكرار حدوث النوبة وحفاظا على سلامة النسيج العصبي حيث كان يستعمل دواء le Gardénal الذي اكتشف سنة 1912، ثم تم اكتشاف le Dépakine et le Tegretol في 1960، ثم في اوائل التسعينات 1990 تم اكتشاف الادوية le Lamictal, le Neurontin et l'Epitomax وهي مستعملة حاليا.

بالإضافة الى طريقة الجراحة العصبية والتي يقصد بها إزالة جزء من النسيج الذي يشكل بؤرة النوبة.

أخيرا نوجز القول ان مرض الصرع هو اصابة عصبية بسبب فرط شحنات كهربائية غير منتظمة وهو غير معدي ولا انتقالي، ويجب الوعي بكل انواعه وقد يمس الفرد ويصاب به في أي مرحلة من العمر وهو لا يميز بين الاجناس بل يستهدف كل من توافرت فيهم شروط ظهوره، ويبقى الوعي المجتمعي مهم جدا لتقديم يد المساعدة للمريض وذويه، وأود أن انوه الى ضرورة الابتعاد كل البعد عن الافكار الخرافية وملامح الشعوذة التي لا تزال سائدة في مناطق من الوطن(الجزائر)، فلا تزال العائلات تضع اجزاء من جلود حيوانات كأقراط على آذان المرضى وبعضهم يستعمل مفاتيح مختلفة ويحاول إدارتها حتى تزول النوبة، ناهيك عن الممارسات الخاطئة والممكن أن تؤذي المريض كمحاولات اعطائه بعض الماء والمشروبات وهو في حال النوبة والتجمهر الذي يزيد من ارتباك المريض وأهله، والحديث يطول ولا يسمح لنا المقام بنقاش كل شئ، فقط نقول أن الوعي هو عتبة تعديل السلوكات الفردية وهي خطوة لتحسين والرفع من الممارسة المجتمعية الراقية.

**المحاضرة الحادي عشر: الامراض الانحلالية للدماغLes maladies dégénératives de l'encéphale:**

**أولا: مرض الزهايمر[131] La maladie d'Alzheimer** تعود التسمية تيمنا باسم جراح الاعصاب الالماني "لويس زهايمر" الذي هو أول من كتب ملامح واثار الزهايمر في الدماغ في سنة1907..

وهي مرض/ اعتلال دماغي انحلاليUne encéphalopathie dégénérative، وهذا يعني انحلال نسيج الدماغ وحدوث العته(La démence(détérioration mentale، ويمس هذا الاعتلال ما بين 5- 15% من الاشخاص الذين يبلغون من العمر فوق 65 سنة، ويمس 50% من مجموع الافراد الذين يبلغ عمرهم 85سنة، ومع ارتفاع معدل الشيخوخة في المجتمعات يتوقع الخبراء أن 20سنة المقبلة سيرتفع عدد المصابين بهذا الداء الى 50مليون مريض عبر العالم؛ فحاليا سجل ما يقارب 500.000 مريض في كندا،800.000في فرنسا، و100.000 في مقاطعة كيبيك و(5)خمس ملايين في اوروبا.

ان مرض الزهايمر يتسم بضياع ملكة الذاكرة أو ما يسمى النسيان Une perte de mémoire ou amnésie، الذي يمس الاحداث الحديثة او الجديدةLes événements récents، انخفاض مدة الانتباه، وفقدان الاتجاه، وفي المراحل الاخيرة من المرض يمكن ان نلحظ ضياع عديد الوظائف، ويصبح المرضى غير قادرين على الكلام(Aphasie)، او تنفيذ حركات ارادية معينة (Apraxie) ابراكسيا، أو التعرف على الاشياء "الاقنوزيا"(Agnosie).

هؤلاء الاشخاص كانت طباعهم رائعة وبعد الاصابة بهذا المرض اصبحوا سريعي الانفعالIrritable، وعابسي الوجوهMaussades، وقليلي النظام وقد ينتهي بهم المطاف الى رؤية الهلاوسDes hallucinations .

إن الفحص المجهري لنسيج الدماغ مرضى الزهايمر يبين وبشدة وجود صفائح الشيخوخة Les plaques séniles التي تعمل على ارهاق وازدحام الدماغ وهذا ما بين النيورونات، هذه الصفائح يحدث بتراكم خارج الخلايا ل"بيبتيد بيتا أميلويد" حيث انزيمات تنفصل عن الغشاء العادي

[131] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), Anatomie et physiologie humaines, adaptation française (Linda Moussakova & René Lachaïne), 8e édition américaine, Pearson, Canada, p.531.

للبروتين ما قبل الاميلويد، واحدة من اشكال الزهايمر تكون بسبب ارتحال/ تنقل وراثيhéréditaire لجين هذا البروتين وبالتالي يصبح بيتا اميلويدLe beta amyloïde مسممtoxique.

بعض الباحثين يعتقدون بان كتل صغيرة من هذا التجزؤ تقتل الخلايا وذلك باختراق غشائها، من جهة اخرى يرى الباحثون بوجود سبب اخر لحدوث الزهايمر والمتمثل في وجود حبائكenchevêtrements لليفات العصبية وهي تحوي بروتين يسمىTauيدخل في تركيبة مسالك الحديد والتي تكون Les microtubules، ولدى مرضى الزهايمر البروتين"تووو" يوقف استقرار "الميكروتيبيل" ويرتبط بعضية أخرى، وعليه هذا التحابك يحول دون النقل الجيد للنيورونات، وما دامت العصبونات تنحل وتضمر فان حجم الدماغ يتناقص، فرس البحر والدماغ التالي البطني المسؤولان عن المعرفة والذاكرة، وهي اكثر المناطق تضررا؛ حيث ان تلف العصبونات في الدماغ التالي البطني تؤدي الى نقص الاسيتيلكولين(ACH)وهو ناقل عصبي، وعله فان الادوية التي تمنع /تكف تدهور الاسيتيلكولين تحسن نوعا ما الوظيفة المعرفية لمرضى الزهايمر.

أخيرا نأمل ا يتوصل الباحثون من حيث صفائح بيتا أميلويد او بروتين تو وألى حل طبي لمرضى الزهايمر، وحاليا يوجد حل عبر أدوية كابحة لـ La cholinestérase مما يخفف الاعراض بكف الاسيتيلكولين، ويفكر الباحثون باستخدام الاستروجين لتأخير ظهور المرض، وعليه فان امكانات علاج الزهايمر هي:

1. الادوية ذات الاولوية لكف الانزيمات المنتجة لبيبتيد بيتا اميلويد.
2. استعمال الخلايا الجذريةLes cellules souches والقادرة على التحول الى عصبونات.
3. استعمال المواد غير مؤكسدة مثل الفيتامين E الذي يسمح ويساعد على وقف تلف العصبونات.

### ثانيا: مرض الباركنسون[132] Maladie de parkinson

سمي هكذا نسبة لاسم الطبيب الانجليزي الذي تحدث واكتشف اعراضه لأول مرة سنة 1817.

يحدث الباركنسون عادة لدى الاشخاص في عمر الخمسين أو الستين سنة بنسبة10%، وقد يصاب به الفرد في سن لاحقة، ويعد الباركنسون ثاني مرض انحلالي عصبي بعد الزهايمر، ويعتقد أنه

[132] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), Anatomie et physiologie humaines, adaptation française (Linda Moussakova & René Lachaïne), 8e édition américaine, Pearson, Canada, pp. 531- 532.

يمس ستة ملايين شخص عبر العالم، وان نسبة الاصابة تمثل 10حالات على100.000 نسمة في السنة، وبعكس الزهايمر فإن الباركنسون يمس جنس الرجال اكثر منه النساء، وفي الو.م.أ يصيب هذا المرض ما يقارب300.000 شخص وقد اتخذ الرئيس "باراك أوباما " سنة2009 قرارا بتمويل المادي لأبحاث حول الخلايا الجذعية الجنينية كأمل لهؤلاء المرضى.

يحدث الباركنسون بسبب تلف وانحلال العصبونات على مستوى المنطقة السوداء La substantia nigra المحررة للدوبامين وباعتبار أن تلك العصبونات قد تُلفت أو انحلت فان الانوية القاعدية المفروض ان تزود بالدوبامين تصبح نشطة كثيرا(اثار الاسيتيلكولين غير مكبحة)، واهم الاعراض تكون بشكل نموذجي(الشكل الاكثر شيوعا): أن يظهر الشخص المريض رعاش مستمر وحتى اثناء الراحةUn tremblement persistant au repos، عن طريق هز الرأسLe hochement de la tête، وحركات فت/تفتيت الاصابعd'émiettement des doigts، المشي ببطء وينحني الى الامام، ويكون وجهه غير معبرInexpressif.

إن البحث في الاسباب الحقيقية لحدوث مرض الباركنسون لا تزال جارية، غير أنه حاليا يُعتقد بتظافر جملة من العوامل تسبب موت العصبونات المحررة(المفرزة) للدوبامين، واكدت دراسات حديثة وجود تشوهات في نظام نقل الدوبامين وبعض بروتينات الميتوكوندري، وتعاطي عقار(L- dopa)Lévodopaيريح ويخفف من بعض الاعراض، بخلاف الدوبامين فإن(L- dopa) يخترق بسرعة الحائل الدموي الدماغي وبعده يتحول الى دوبامين، غير أنه لا يشفي المرض بل يفقد فعاليته شيئا فشيئا حتى تتخرب النيورونات كليا، لكن يمكننا اطالة فعالية هذا الدواء اذا استخدمنا معه بالتعويض ادوية مانعة/كابحة لتلف الدوبامين مثل الديبرينيلLe déprényl، حيث هذا الاخير يعمل على تاخير التلف النورولوجي عندما يستخدم خلال المراحل الاولى من المرض اذ يمكنه تاخير حوالي 18 شهرا للعودة لليفودوبا.

كما و أن استرجاع التنبيه السمعي يمكن بواسطة ساعة مسرعة، كما وان هذه الساعة مهمة لمساعدة المرضى على المشي، وفي بعض الحالات يزرع جهاز يجمع التنبيهات القلبية ويرسلها كإيعازات كهربائية الى المهاد وتلك الايعازات تمنع وتوقف السيالات المسؤولة عن الرعاش، وهذه التقنية حساسة وخطيرة ومكلفةOnéreux، لذلك تستعمل فقط مع الحالات التي لا تستجيب للدوية العلاجية، وهناك ايضا علاج اخر ويتمثل في العلاج الجيني عبر وضع جينات في خلايا الدماغ

الانسان الراشد تساعد على تنبيه افراز ناقل عصبي كابح وهو حامض 4 امينوبيتانويك L'acide4-aminobutanoique(GABA) هذا الحامض يكبح بدوره نشاط الدماغ الغير عادي كالذي تحدثه الاستثارة الكهربائية، اضافة الى تقنية زرع L'implantation de cellules embryonnaires ou fœtales، خلايا جنينية لتعويض الخلايا الميتة أو التالفة، وان كان موضوع زرع الانسجة الجنينية موضوع نقاش وخلاف اخلاقي و قضائي لحد الان وغير مفصول فيه.

**ثالثا: خوريا هينتينكتونChorée de Huntington مرض الر قاص/ الترقص العصبي[133]:**

اكتشف داء الرقاص سنة 1872من قبل الطبيب الامريكي" جورج هينتينكتون، وهو اصابة وراثية مميتة، يمس اصابة شخص واحد على 10.000 ماعدا في بعض الدول الاسيوية وفنلندا اين لا توجد اصابة اصلا.

حيث التكرار غير العادي لثلاثي أ س جACG triplet للجين الرمزي الخاص ببروتين"Huntingtine"يحدد خطر هذه الاصابة؛ بشكل أخر يمكن القول أن حدة خطورة المرض متعلقة بمدة تكرار الثلاثي السالف الذكر.

وتحابك بروتين هينتينكتون وترتبط بفائض من الكليتامينGlutamine وتتجمع في خلايا الدماغ وتدمر/ تتلف النسيج العصبي، مما يؤدي الى انحلال الانوية القاعدية، ثم بعدها القشرة الدماغية.

إن هذا الداء يتصف بتدني La neutrophile BDNF حيث من المفروض ان يكون دورها حماية العصبونات وتنبيه تكوين المشابك والعصبونات، وفي البداية يبدي المريض حركات غير منتظمة ومتقطعة تتزايد مع الوقت، وظاهريا تبدو تلك الحركات غير العادية لا ارادية، وفي المراحل الاخير من الاصابة بالمرض تسبب الخوريا تلف ذهني ملحوظ.

إن نمائية هذا المرض تمتد الى الموت وعلى مر 15 عاما من بدايته وبظهور اعراضه، ومن مظاهر تفاقم مشكلات الحركة عند مرضى الهينتينكتون الاصابة بداء الباركنسون كذلك، وهنا يمنح المريض دواء على الاقل يوقف اثار الدوبامين.

**المحاضرة الثاني عشر: اضطرابات النوم واليقظة.**

[133] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), Anatomie et physiologie humaines, adaptation française (Linda Moussakova & René Lachaïne), 8e édition américaine, Pearson, Canada, p532.

دورة النوم واليقظة[134]Cycle veille- sommeil:

يعرف النوم على أنه فقد وعي مؤقت يمكن وقفه بإجراء تنبيه بسيطUne stimulation(ايقاظ النائم بإنارة الضوء، سماع صوت قوي، صوت تلفاز...)

والحالة السيئة لتواصل واستمرار وضعية النوم هي الغيبوبةLe coma والتي هي وضعية لا وعي مقاومة للتنبيهات القوية، حيث أن جزء كبير من نشاط القشرة الدماغية ينخفض خلال النوم، وبعض الوظائف تتأتى بفضل انوية جذع الدماغ؛ ولاسيما تنظيم التنفس، وتواتر القلب وكذا ضغط الدم الشرياني، والنائم Le dormeur conserve يحافظ قليلا على اتصاله بالعالم المحيط به بدليل انه يمكنه الاستيقاظ بسبب منبه قوي كالضوضاء اثناء الليل، المنبه، ماعدا ذلك فان النماش وهو الشخص الذي يمشي اثناء النومLes somnambules فيمكنه التنقل دون الاصطدام بشيء لانه في حالة النوم العميق.

**أنواع النوم:**

هناك نوعان من انماط النوع هما الاكثر ظهورا في كل دورات النوم وهما:

النوم الثقيلLe sommeil lent ويرمز له بـ(SL)والنوم التناقضيLe sommeil paradoxal ويرمز له بـ(SP) وكلا النوعين يحددا بالموجات المسجلة في جهاز التسجيل الكهربائي الدماغي Electro-encéphalographie بعد مرور 30 الى 45 دقيقة بعد النعاس(الغفوة)endormissement نمر الى اولى مرحلتي النوم الثقيل، ثم بعدها الى المرحلة الثالثة والرابعة المسؤولة عن النوم العميق Le sommeil profond حيث تنخفض كثيرا الموجات الدماغية وتزداد سعتها؛ الضغط الدموي La pression sanguine وضربات(تواتر) القلبLa fréquence cardiaque ينخفضان خلال النوم العميق.

في غضون 90 دقيقة بعد الغفوة يدخل النائم في المرحلة الرابعة للنوم الثقيل واثار تسجيل رسم الموجات الدماغية يتغير فجأة، يصبح غير منتظم و وتقهقر(يتراجع) بسرعة باتجاه بقية المراحل حتى ظهور موجات "ألفا" المفروض لها صلة باليقظة، معلنة عن النوم التناقضي، هذا التغير يصحب بارتفاع درجة حرارة الجسم، وزيادة ضربات القلب والتنفس وضغط الدم الشرياني مع انخفاض

[134] Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), Anatomie et physiologie humaines, adaptation française (Linda Moussakova & René Lachaïne), 8e édition américaine, Pearson, Canada, p. 519- 521.

حركية الامعاء وكذا نشاط الجهاز السمبتاوي، وبشكل عام الدماغ يستهلك كمية كبيرة من الاكسجين ومن الغليكوز خلال النوم التناقضي اكثر منه في اليقظة(الزيادة تقريبا ب30 - 40%).

حيث العينين تنتقلان/ تتحركان بسرعة تحت الجفن وتسمى هذه الحالة حركة العين السريعةMOR ou REM = mouvements oculaires rapides وتكون غالبية العضلات الهيكلية مشلولة مؤقتا(كبح النشاط)، وتبدأ الاحلامLes rêves التي تحدث خلال النوم التناقضي وحسب بعض الباحثين فان حركة العين متصلة بالتصوير الحلمي(الخيالي)Imagerie onirique (لوحظ خلالها ان جل الكوابيسles cauchemars والرعبles terreurs تطفو في المرحلة 3 و 4 للنوم الثقيل. ولدى المراهق والراشد فترتي النوم التناقضي متباينة وهي مشتركة مع الانتصاب العضو الجنسي(ذكور واناث).

**تنظيم النوم:**

إن تعاقب النوم وحالة اليقظة يتبع ريتم 24 ساعة؛ حيث يثبِت تحت المهاد الامر الذي يستمر ويتواص في مراحل النوم اللاحقة، اين الانوية فوق التصالب البصري(الساعة البيولوجية) تؤثر على الانوية قبل البصرية Noyau pré optique(المركز المتضمن للنوم)، وعليه يتم كبح النظام الشبكي النشط لجذع الدماغ؛ بحيث ان النواة قبل/امام البصرية تعطل عمل القشرة الدماغية وهنا النوم لا يتناقص بسبب وضعه خارج الضغط ولكنى مراكز التكوين الشبكي الصاعدة تستمد اكثر ليس فقط للولوج لليقظة ولكن لها دور في بعض مراحل النوم و خصوصا في مرحلة الاحلام.

خلال اولى مراحل العمر وكذا خلال السنوات الوسطى يكون النوم متناوب بين النوم التناقضي والنوم البطيء، ويكون كالتالي:

(1) النعاس أو الغفوة،(2) المراحل من 1 الى 4 للنوم البطيء،(3) النوم التناقضي،(4) المراحل 2 الى4 النوم البطيء،(5) النوم التناقضي وهكذا دواليك والمرحلة 4و 5 تتكران، وتكون هناك اربع أو خمس فترات للنوم التناقضي خلال الليلة الواحدة، بحيث يتكرر النوم التناقضي كل حوالي 90دقيقة وكل فترة من انماط النوم تتواصل حسب ما قبلها؛ فالأولى في الليل تدوم من 5- 10 دقائق والخيرة قد تدوم من 20- 50 دقيقة، بينما الاحلام الاكثر طولا فتكون في نهاية فترة النوم( تبدو الاحلام حقيقية ومتسارعة كما نعتقد) وقبل الاستيقاظ Leréveil تبدأ عصبونات تحت

المهادHypothalamus بتحرير بيبتيدات Les orexines التي تنبه الفرد على الاستيقاظ وبالمقابل هناك عصبونات تخص التكوين الشبكي لجذع الدماغ استنزفت اقصى طاقاتها مما يسمح للقشرة بالاسترخاء.

ان الموجات البطيئة "ثيتا و دالتا" للنوم العميق تبين لنا النشاط المتزامن لعصبونات المهاد التي عادة تكون مكبوحة اثناء اليقظة بواسطة التكوين الشبكي النشط للجسر(القنطرة)، بينما بعض العصبونات الخاصة بالجسر تساعد على التحول من النوم البطيء الى النوم التناقضي، والبعض يمحي النشاط الحركي وتبدو كالشلل ، وعدد كبير من المواد/ التراكيب الكيميائية للجسم يسهم في عملية النوم، لكن ادوارها ثانوية ولا تزال غير معروفة.

لماذا ننام؟ ما حاجة الجسم للنوم؟

النوم الثقيل والضبط المرحلة3 و4 والنوم التناقضي يلعب ادوارا مهمة ولكنها مختلفة، يمكننا التفكير بأن المرحلة الرابعة للنوم البطيء تشكل مرحلة المُحَضِر وهي الفترة التي خلالها جل ميكانيزمات الجهاز العصبي ترجع الى ادنى مستوياتها وتبدأ الحاجة الة النوم، ويكون النوم البطيء طويلا نوعا مقارنة مع الوقت المستغرق عند النعاس ،وكان الجسم كان بحاجة لمثل هذا النوع من النوم، وهنا يتضح لنا ان هناك علاقة مباشرة بين ترسيخ التعليم والثقافة والنشاط الكهربائي للدماغ اثناء النوم.

وايضا خلال هذا النمط من النوم تفرز الغدة النخامية هرمون النمو مما يفسر لنا طول مدة هذا النوم عند الاطفال والمراهقين.

والاشخاص الذين يغلب عليهم النوم التناقضي يظهرون بعض اللااستقرار الانفعالي ومختلف اضطرابات الشخصية التي قد تصل حد الهلوسات؛ وقد يسمح النوم التناقضي للدماغ من تحليل بعض احداث النهار ويهاجم بالحلم بعض المشكلات الانفعالية.

ويرى بعض المختصين يرون ان النوم التناقضي هو نمط تعليم عكسي، فأحداث واشياء عديدة نحاول ان لا نركز عليها، نتناساها ونبعدها عن مجال تخزيننا لكن بالحلم قد تتثبت، والعكس هناك من يرى اننا نحلم حتى يساعدنا على النسيان.

الكحول وغالبية المنومات L'alcool et la plupart des somnifères وخصوصا Les barbituriques) تخفض النوم التناقضي وليس النوم البطيء، كم ان بعض المهدئات ولاسيما Le diazépam(Valium) يخفض النوم البطيء.

إن متوسط ساعات النوم عند الانسان تتبع منحى عمره تقريبا؛ إذ تبدأ بالتنازل تدريجيا فبينما تطول لمدة 16 ساعة لدى الرضع تتضاءل الى 7.5 أو8.5 ساعة لدى الشباب وتستقر نوعا ما، لتنخفض بعدها في مرحلة الشيخوخة، كما وان تنظيم نمط النوم يتغير على طول حياة الفرد؛ إذ يسيطر النوم التناقضي عل نصف مدة النوم الكلي عند الرضع، ثم تتناقص هذه الكمية حين بلوغ الطفل سن العاشرة، وتستقر نسبة النوم التناقضي بنسبة 25%، في حين ان المرحلة الرابعة للنوم البطيء تتناقص من الولادة حتى تختفي تماما عند الاشخاص الاكثر من ستون(60) سنة.

ما هي اهم اضطرابات النوم؟

**النوام أو الخدار Narcolepsie** ومعناها Narco :sommeil & Lepsis : attaque

وهؤلاء الاشخاص ينامون في اي وقت ومهما كان الظرف؛ إذ يدخلون مباشرة في النوم التناقضي، ويدوم النوم النهاري لديهم 15 دقيقة ويمكنهم الاستيقاظ في اي وقت، وعلى وقع اي حادث وعادة ما تكون انفعالاتهم حادة نوعا ما، و للأسف قد تتزامن هذه الحالة مع نوبة Cataplexie والتي تتصف بعدم القدرة الشد العضلي مرفوق بالنوم التناقضي، وخلال هذه النوبة التي قد تدوم بعض الثواني أو الدقائق فان الشخص لا يفقد وعيه لكن لا يستطيع الحراك؛ وعليه هذه النوبة تشكل خطر على الفرد لو تزامنت بقيامه بنشاط ما كسياقة السيارة، او الولوج الى الحمام.

وقد تبين علميا بان ادمغة هؤلاء الاشخاص المعرضين لهذه النوبة يحوون خلايا عصبية اقل في منطقة تحت المهاد المسؤول عن افراز Les orexines(hypocrétines) الذي يلعب دور في احداث الاستثارة للاستيقاظ.

**خاتمة:**

لقد سعينا من خلال هذا العرض تقديم قراءة بسيطة لمركبات جهاز جد معقد وهو الجهاز العصبي، ويبقى راي الباحثة صحيح يحتمل الخطأ ورأي المتصفح للعمل خاطئ يحتمل الصح، فحسب رأيي هذه ابسط طريقة للإلمام بالكم الوفير الذي يحتويه الجهاز العصبي من تراكيب، وعقد لا تكاد تبصر بالعين المجردة، ونحن نتحدث عن الدماغ والحبل الشوكي وليس عن شيء يمكن تلمسه أو فحصه، كما وان غالبية الطلبية لديهم ارصدة علمية ضعيفة وقاعدة بيانات تكاد تنعدم حول الموضوع، لذا ارتأت الباحثة الولوج الى دراسة هذه المركبة المعقدة من الخارج الى الداخل واعتمدت على الكثير من الصور التي لا يُقصد منها الحشو بل التوضيح.

في الختام أقول الحمد لله رب العالمين؛ ان اصبنا فمن الله وان اخطانا فمن انفسنا ومن الشيطان.

ونسأل المولى عز وجل الاعانة على البحث وانجاز ما يخدم النشء.

## قائمة المراجع:


1. ابو غوش، زين محمود(2009)، علوم الاحياء، ط1، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان.
2. احسان، شرف و كمال، ميرة،(2005)، علم التشريح " دراسة عامة لبنيان جسم الانسان"، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية.
3. ادريس، سهيل(2004)، المنهل؛ قاموس فرنسي / عربي، دار الآداب للنشر والتوزيع، بيروت.
4. الناجي، رمزي و الصفدي، عصام ( 2010)، تشريح جسم الانسان، طت1، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان.
5. بني يونس، محمد محمود ، (2008)، الاسس الفيسيولوجية للسلوك، ط1، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان.
6. حياة السودان و ابراهيم عثمان (1999)، الفيسيولوجيا- علم وظائف الاعضاء العام- د.ط، مؤسسة شباب الجامعة، الاسكندرية.
7. خليل محمد، مدحي حسين(2012)، فيسيولوجي الانسان، دار الكتاب العربي، العين، الامارات العربية المتحدة.
8. شلش، صبحي عمران ( 1993)، الدراسات العملية في علم وظائف الاعضاء العام، ط2، مؤسسة المجلس الاعلى العربي للعلوم والتكنولوجيا ومؤسسو قيطاني للنشر والتوزيع، الجزائر.
9. صلاح الدين، محمد أبو الرب،(2006)، علم التشريح، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، ص 219.
10. عايش، زيتون(2008)، علم حياة الانسان " بيولوجيا الانسان" ، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان.
11. محمد أبو الرب، صلاح الدين، ( 2006)، علم التشريح، ط 1، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان.
12. محمد عبد الرحمان شقيرات(2005)، مقدمة في علم النفس العصبي، دار الشروق للنشر والتوزيع، ط1، عمان.
13. Bouchet. A, Cuilleret. J, 1983, Anatomie 1, le système nerveux central-la face, la tête, et les organes des sens-, Simep, Bruxelles.
14. Bessou, P, (2006), Le système nerveux, Tome2, Simep-Edition, France.
15. 
16. Chevrel. J.P &Dumas, J.L & Guéraud, J.P& Lévy, J.B(2000), Anatomie générale – Introduction à l'étude de l'anatomie-, © 7e édition Masson, Paris.
17. Ernest, Gardner & Donald Gray, Ronan, O'rahilly, Anatomie, (Adaptation Française ; Jean Bossy), (1979), Dpin Editeurs & Office des publications Universitaires Alger, Paris, p.552.
18. Dupont, Sophie & Sèbe, Philippe(2011), Manuel D'anatomie ; Anatomie générale-programme de paces, © Ellipses, Paris.
19. Gardner, Ernest & J Gray, Donald & O'rahilly, Ronan (1979), Anatomie, adaptation française (Jean Bossy) office des publications universitaires, Alger.

20. Lacombe Michelet autres,( 2005), Dictionnaire médical, à l'usage des IDE, groupe liaisons SA, Paris.
21. Marieb, Elaine N & Hoehn, Katja (2010), Anatomie et physiologie humaines, adaptation française (Linda Moussakova & René Lachaïne), 8e édition américaine, Pearson, Canada.
22. Meyer, Philipe(1983), physiologie humaine, 2e édition, Flammarion Médecine-sciences, Paris. 1021.
23. Silverthorn, Dee Unglaub et autres (2007), physiologie humaine ; approche intégrée, 4eme édition, Pearson Education, France.
24. Trouilloud. Pierre, Trots, Olivier. (2010), Introduction à l'anatomie, © Ellipses Edition Marketing.

**المواقع الالكترونية:**

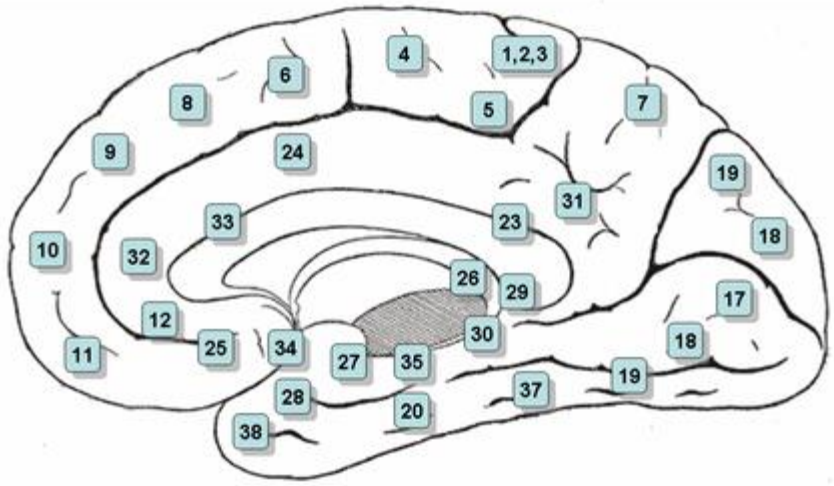
- موقع الكتروني: http://www.embryology.ch/francais/vcns/tubecrete01.html
- موقع الكتروني بتصرف، http://nte-serveur.univ-lyon1.fr/physiogerland/physiologie_nerveuse/developpement_SN.htm)

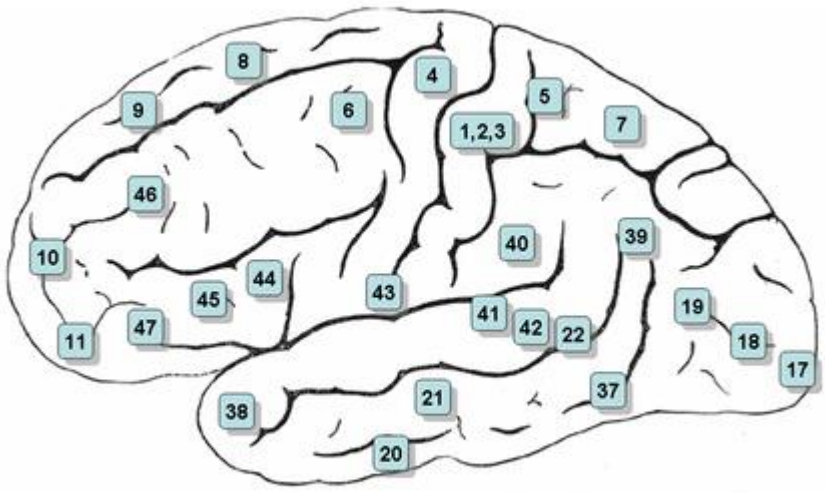
http://nte-serveur.univ-lyon1.fr/physiogerland/physiologie_nerveuse/developpement_SN.htm

- جمجمة الانسان، موسوعة الويكيبيديا الحرة الالكترونية، تاريخ 26،جويلية،2015 على الساعة 10.19. https://fr.wikipedia.org/wiki/Bregma

Quelle est la substance noire?, http://fr.vieplanyte.com/quelle-est-la-substance-noire.php, le 29.01.2017.

**ملحق رقم(01) يخص خريطة برودمان ومفاتيح قرائتها**


4
1,2,3
6
8
5
7
9
24
19
31
33
23
18
10
32
26
29
17
12
30
18
11
25
34
27
35
19
37
28
20
38


8
4
5
9
6
1,2,3
7
46
40
39
10
44
43
45
41
19
47
42
22
18
11
17
21
37
38
20

**ملحق صور علماء وباحثين في مجال التشريح وعلم الاعصاب.**

العامل" جيج  فينياس"

مخترع البطارية الكهربائية الايطالي: ألساندرو فولتا

FRANCISCUS DELEBOE SYLVIUS, MEDICINÆ
PRACTICÆ IN ACADEMIA LUGDUNO-BATAVA PROFESSOR.

## ملحق خاص بالمصطلحات المستعملة:

| | | |
|---|---|---|
| 01 | **Anatomie du cerveau** | **تشريح الدماغ ( المخ )** |
| 02 | **Les hémisphères cérébraux** | **نصفي الكرة المخيتين** |
| 03 | **la substance blanche** | **المادة البيضاء** |
| 04 | **la substance grise** | **المادة الرمادية** |
| 05 | **les sillons : sillon perpendiculaire, sillon de Rolando,): scissure de Sylvius** | **الشقوق** |
| 06 | **les quatre lobes:(frontal, temporal, pariétal, occipital)** | **الفصوص الأربعة: الجبهية، الصدغية،الجدارية،القفوية** |
| 07 | **Les circonvolutions** | **التلافيف.** |
| 08 | **Le système ventriculaire** | **الجهاز البطيني** |
| 09 | **Le corps calleux** | **الجسم الجاسيء** |
| 10 | **Le liquide céphalo-rachidien(LCR)** | **السائل الدماغي الشوكي** |
| 11 | **les ventricules, les ventricules latéraux** | **البطينات، البطينات الجانبية** |
| 12 | **Thalamus, l'hypothalamus** | **المهاد، تحت المهاد** |
| 13 | **Le cervelet** | **المخيخ** |
| 14 | **Le vermis** | **الفص الدودي** |

| | | |
|---|---|---|
| 15 | **Les glandes endocrines** | **الغدد الصماء** |
| 16 | **Le cortex cérébral** | **القشرة المخية** |
| 17 | **une aire motrice, une aire sensitive, une aire visuelle, une aire auditive** | **المنطقة الحركية، م حسية، م بصرية، م سمعية** |
| 18 | **Le système nerveux central(SNC) ou névraxe** | **الجهاز العصبي المركزي** |
| 19 | **Le système nerveux périphérique ( SNP)** | **الجهاز العصبي المحيطي** |
| 20 | **l'encéphale** | **الدماغ** |
| 21 | **la moelle épinière** | **الحبل الشوكي** |
| 22 | **les ganglions** | **العقد** |
| 23 | **Les méninges / Une méningite, une hémorragie méningée.** | **السحايا / التهاب السحايا، نزيف سحائي** |
| 24 | **la dure-mère, L'arachnoïde, la pie-mère** | **الأم الجافية، العنكبوتية، الأم الحانية** |
| 25 | **Le système limbique** | **الجهاز الحدي،أو الفاصل أو الحوفي** |
| 26 | **L'hippocampe, ou corne d'Ammon** | **فرس البحر، أو قرن آمون** |
| 27 | **L'amygdale, le fornix** | **اللوزة، القبو.** |
| 28 | **Le gyrus cingulaire** | **التلفيف الحزامي، أو الطوقي.** |
| 29 | **Le gyrus dentatus** | **التلفيف المسنن** |

| | | |
|---|---|---|
| 30 | **Le système nerveux autonome (S N A)** | **الجهاز الذاتي أو المستقل** |
| 31 | **Le système sympathique & parasympathique** | **الجهاز الودي ونظير الودي** |
| 32 | **Le bulbe rachidien** | **البصلة السيسائية** |
| 33 | **L'hernie discale** | **التهاب قرص الفقرات** |
| 34 | **Thrombose** | **تخثر الصفائح، تجلط(جلطة دماغية)** |
| 35 | **La sciatique** | **عرق النساء / العصب الوركي** |
| 36 | **Maladie d'Alzheimer** | **مرض الزهايمر** |
| 37 | **Maladie de Parkinson** | **الباركنسون** |
| 38 | **La migraine** | **الشقيقة ( مرض الصداع النصفي)** |
| 39 | **L'épilepsie** | **الصرع** |
| 40 | **Hydrocéphalie** | **استسقاء الدماغ** |
| 41 | **Microcéphalie, Anencéphalie, trigonocéphale.** | **صغر حجم الرأس، غياب الجمجمة، تثلث الجمجمة** |
| 42 | **La névralgie** | **الألم العصبي** |
| 43 | **Les tumeurs cérébraux** | **الأورام الدماغية** |
| 44 | **La colonne vertebral** | **العمود الفقري** |

| | | |
|---|---|---|
| 45 | **Les vertèbres cervicales** | **الفقرات العنقية** |
| 46 | **// dorsales** | **// الظهرية** |
| 47 | **// lombaires** | **// القطنية** |
| 48 | **// sacrum** | **// العجزية** |
| 49 | **01 coccyx** | **الفقرة العصعصية** |
| 50 | **Les plexus choroïdes** | **الضفائر المشيمية** |
| 51 | **Le crâne, la boite crânienne** | **الجمجمة، الوعاء أو العلبة الجمجمية.** |
| 52 | **La gaine de myéline** | **غمد النخاعين** |
| 53 | **Un axone, les dendrites, le noyau.** | **المحور، التغصنات، التفرعات ، النواة** |
| 54 | **Le neurone, Les synapses** | **النيورون، المشابك** |
| 55 | **La plaque neurale** | **الصفيحة العصبية** |
| 56 | **La gouttière neurale** | **المز راب العصبي** |
| 57 | **Le tube neural** | **الأنبوب العصبي** |
| 58 | **Les crêtes neurales** | **القمم العصبية** |
| 59 | **Les vésicules** | **الحويصلات، الحجيرات** |
| 60 | **Le prosencéphale** | **الدماغ الامامي** |
| 61 | **Le mésencéphale** | **// الاوسط** |
| 62 | **Le rhombencéphale** | **// الخلفي** |
| 63 | **Le télencéphale** | **// النهائي** |
| 64 | **Le diencéphale** | **// الداخلي (البيني)** |

| | | |
|---|---|---|
| 65 | **Le métencéphale** | **// التالي ( ما وراء الدماغ)** |
| 66 | **Le myélencéphale** | **مؤخر الدماغ** |
| 67 | **Hypophyse, la glande pinéale, surrénale, thymus, l'ovaire & le testicule.** | **الغدة النخامية، الغدة الصنوبرية، الكظرية، التيموسية، غدة المبيض والخصية.** |

Le:01 -06 -2019 Mme: AMER

Univ: Oum Bouaghi Module: Anatomie & physiologie du système nerveux

## Localisations et fonctions des 52 aires de Brodmann

**Aire de Brodmann: 1 à 3.** Région Rolandique. Aires sensitives primitives. Elles appartiennent au lobe pariétal. Elles constituent l'aire sensitive principale ou gyrus postcentral ou cortex somatosensible. Par exemple, les sensibilités cutanées superficielles et profondes se projettent respectivement dans les aires 3 et 2. L'aire 2 enregistre également de façon continue la position et les mouvements des membres. Voir cortex sensitif et schéma "Le toucher".

**Aire de Brodmann: 4**. Aire motrice primaire, elle appartient au lobe frontal. Voir cortex moteur. Région rolandique.

**Aire de Brodmann: 5 .** Aires sensitives associatives. Elles appartiennent au lobe pariétal. Elles permettent la reconnaissance au toucher d'objets familiers, les yeux bandés (stéréognosie). La perte de cette capacité (voir astéréognosie) peut être liée à une lésion au niveau du cortex pariétal.

**Aire de Brodmann: 6.** Cortex pré moteur subdivisé en aire pré motrice et aire motrice supplémentaire. Il appartient au lobe frontal. Il favorise la coordination harmonieuse des mouvements automatiques et volontaires nécessaires à la réalisation d'un geste complexe

**Aire de Brodmann: 7.** Cortex pariétal supérieur. Région impliquée dans la vision spatiale.

**Aire de Brodmann: 8.** Aire frontale supérieure impliquée dans l'oculomotricité et les modifications pupillaires. Activée lors de tâches de discrimination visuelle.

**Aire de Brodmann: 9-12.** Aires frontales associatives. Ces régions ont un rôle essentiel dans les fontions intellectuelles et psychiques les plus élevées. Par exemple, elles sont importantes dans la concentration, les critères moraux et sociaux et le comportement. Ainsi, dans certains cas de névroses obsessionnelles ou d'angoisse, de schizophrénie ou de

douleurs rebelles, des interventions chirurgicales étaient réalisées pour éliminer ces régions du lobe frontal (lobotomie frontale), en particulier les aires 9 et 10. Ces deux dernières sont aussi activées lors de tâches de discrimination auditive. Les aires 9-11 auraient également un rôle régulateur de la motricité. L'aire 12 est particulièrement impliquée dans la mémoire des traits et des caractéristiques des objets.

**Aire de Brodmann: 11 et 12.** Région du cortex préfrontal impliquée dans la mémoire des traits et caractéristiques des objets. Gyrus orbital.

**Aire de Brodmann: 13 et 14.** Aires agranulaires situées sur la face intérieure du lobe frontal. Elles seraient impliquées dans le contrôle du mouvement respiratoire et de la vasomotricité.

**Aire de Brodmann: 15, 16.** Aires agranulaires de l'insula.

**Aire de Brodmann: 17.** Aire visuelle primaire. Elle est située au niveau du pôle occipital. Sa destruction provoque des amputations du champ visuel ou la cécité totale. Au contraire, son excitation provoque des hallucinations visuelles (scintillements, éclairs, etc...). **Aire de Brodmann: 18, 19.** Cortex visuel associatif. Il est situé au niveau du lobe occipital. Une lésion au niveau de ces aires peut entraîner des troubles de l'orientation spatiale et une désorganisation visuelle.

**Aire de Brodmann: 20-21-22.** Aires temporales associatives (inférieure, médiane, supérieure). Circnvolution temporale supérieure ou T1 pour l'aire 22 ; médiane ou T2 pour l'aire 21 et inférieure ou T3 pour l'aire 20. Ces régions jouent un rôle dans la perception et la mémoire. Voir aire de Wernicke.

**Aire de Brodmann: 23, 31.** Cortex cingulaire postérieur. Cortex limbique.

**Aire de Brodmann: 24.** Cortex cingulaire antérieur. Des expériences d'excitation et de destruction de l'aire 24 semble indiquer qu'elle joue un rôle dans les réactions émotionnelles, la dilatation des pupilles, l'érection des poils, des modifications cardio-vasculaires variables. Son excitation peut par exemple conduire à un arrêt respiratoire et une perte de tonus musculaire (inhibition de la motricité volontaire).

**Aire de Brodmann: 25.** Lobe frontal, cortex infralimbique B (LB)/FL; FM/Juxta allocortex, mesocortex.

**Aire de Brodmann: 26**. Lobe temporal/limbique C (LC)/LE2/Allocortex.

**Aire de Brodmann: 27.** Présubiculum, lobe temporal. Cortex limbique.

**Aire de Brodmann: 28.** Cortex entorhinal. Cette aire limbique reçoit des projections nerveuses de toutes les régions du néocortex et envoit à son tour des projections vers l'hippocampe.

**Aire de Brodmann: 29.** Région limbique C (LC) / LE1 / Allocortex. Aires rétrospléniales. Voir aussi aire 30.

**Aire de Brodmann: 30.** Région limbique C (LC) / LD / Homotypique. Voir aire 29.

**Aire de Brodmann: 31.** Cortex cingulaire postérieur. Cortex limbique. Voir aire 23.

**Aire de Brodmann: 32.** Aire prélimbique. Gyrus frontal supérieur mésial.

**Aire de Brodmann: 33.** Lobe frontal.

**Aire de Brodmann: 34.** Voir hippocampe.

**Aire de Brodmann: 35-37.** Gyrus fusiforme. Correspond à la 4ème circonvolution temporale. Aire impliquée dans les processus mnésiques (de la mémoire). Aire 37: comprend une partie de la 2ème (moyenne), de la 3ème (inférieure) et la 4ème circonvolution temporale.

**Aire de Brodmann: 36** Région périrhinale, limbique.

**Aire de Brodmann: 37.** Lobe temporal.

**Aire de Brodmann: 38.** Aire temporale associative. Temporal antérieur. Région limbique. Une excitation de cette région va provoquer une augmentation de la tension artérielle.

**Aire de Brodmann: 39.** Gyrus angulaire. Lobe pariétal inférieur. Des lésions dans cette région vont provoquer une aphasie de conduction, et une aphasie de Wernicke s'il

y a également des lésions dans le cortex temporal (aire de Brodmann 22): les mots sont entendus normalement mais le patient est incapable de comprendre leur signification. De même, il peut y avoir une cécité verbale: incompréhension du langage écrit alors que la vision est normale.

**Aire de Brodmann: 40.** Gyrus supramarginalis. Aire associative du cortex. Lobe pariétal inférieur.

**Aire de Brodmann: 41, 42** Aire auditive primaire du gyrus de Heschl. Située dans le cortex temporal supérieur, en position postérieure et interne sur la circonvolution temporale T1 (voir aire de Brodmann 20-22). Une destruction unilatérale va provoquer une baisse significative de l'acuité auditive; une destruction totale provoque la surdité.

**Aire de Brodmann: 42.** Cortex auditif secondaire. Il appartient au lobe temporal, circonvolution supérieure T1, partie interne. Cette aire enregistre les sons sans les interpréter.

**Aire de Brodmann: 43.** FB/PF; dysgranulaire et homotypique; aire gustative primaire??

**<u>Aire de Brodmann: 44-45</u>.** Ces régions sont aussi regroupées sous le terme d'***aire de Broca***. Elles appartiennent au lobe frontal. Une lésion dans cette partie du cerveau peut être responsable d'une aphasie motrice. Le patient, bien qu'il puisse bouger les lèvres et la langue est dans l'impossibilité d'effectuer correctement les mouvements nécessaires à la production du langage articulé. Ce trouble est souvent accompagné d'une agraphie: impossibilité d'écrire les mots. L'aire 45 est également activée lors de l'analyse d'informations visuelles ou auditives. Une atteinte de cette région provoque une "aphasie de Broca".

**Aire de Brodmann: 46.** Région du cortex frontal impliquée dans la mémoire spatiale. Rôle régulateur de la motricité, activé lors de tâches de discrimination auditive.

**Aire de Brodmann: 47.** Partie postérieure de la face orbitaire du lobe frontal. Son excitation peut provoquer des troubles végétatifs intenses, une inhibition respiratoire et des variations de la pression artérielle. Rôle régulateur de la motricité. Activée lors de l'analyse d'informations visuelles ou auditives.

**Aire de Brodmann: 48.** Présubiculum. Région hippocampique.

**Aire de Brodmann: 49.** Parasubiculum. Région hippocampique. **Aire de Brodmann: 51**. Cortex rudimentaire de la région prépiriforme et du tubercule olfactif.

**Aire de Brodmann: 52.** Insula.

Madame: Amer

Merci.