

**ثانياً / الجهاز العصبي المحيطي Peripheral nervous system** : ويشمل كلاً

من الاعصاب الشوكية التي تتصل بالحبل الشوكي والأعصاب المخية التي تتصل بالمخ كما يشمل الجهاز العصبي التلقائي .

**الاعصاب الشوكية** : وتتميز الأعصاب الشوكية بأن لكل عصب جذراً ظهرياً dorsal root ووظيفة حسية وجذراً بطنياً ventral root ووظيفة حركية ويتحد الجذر الظهري مع البطني ليكونا عصباً مختلطاً يتصل بالحبل الشوكي . والعصب الشوكي مكون من الياق عصبية تتفرع بدورها الى الياق حسي ة تتصل بأعضاء الحس والياق حركية تتصل بأعضاء الحركة او العضلات لذلك كانت الاعصاب الشوكية اعصاباً مختلطة حسية وحركية .

**الأعصاب المخية** : تتميز الاعصاب المخية بأن بعضاً منها لها جذور ظهرية فقط وبذلك تكون اعصاباً حسية وبعضها يكون لها جذوراً بطنية فقط فتكون اعصاباً حركية والبعض الآخر يكون لها جذوراً ظهريه واخرى بطنية وبذلك تكون اعصاب مختلطة.

والجذور الظهرية الحسية والبطنية الحركية لجميع الاعصاب الشوكية والمخية تتألف من الياق عصبية اما أجسام خلايا تلك الاليف فتوجد خارج الجهاز العصبي المركزي اي توجد في عقد عصبية شوكية ومخية . ويرتبط المخ بأعضاء الجسم عبر الاعصاب المخية ويوجد في اللار هليات (اسماك وبرمائيات ) عشرة ازواج من هذه الاعصاب المخية بينما يوجد في الر هليات (زواحف ،طيور ، لبائن ) اثنا عشر زوجاً ، والنمط الاساسي للأعصاب المخية لجميع الفقريات متشابهة وفيما يلي بي ان بأسماء هذه الأعصاب وماهيتها وهل هي اعصاب حسية ام حركية ام مختلطة :

**1 - العصب الشمي Olfactory nerve** : ينشأ هذا العصب بتجمع أمتدادات أو الياق

حسية من طلائية عضو الشم وهذه الامتدادات تكون مساراً شميأ يدعى العصب الشمي وهو العصب الشمي .

**2 - العصب البصري Optic nerve** : ينشأ العصب من نسيج المخ ذاته حيث أنه يمثل

الساق البصري الذي يصل فنجان العين بالمخ البيني وهذا الساق البصري هو الذي يكون العصب البصري لذلك فهو عصب حسي .

**3 - العصب المحرك العيني Oculomotor nerve** : يتألف هذا العصب من عدة الياق

حركية تزود أربعة عضلات من عضلات العين الست . لذلك فهو عصب حركي والعضلات الاربعة التي يمدّها هذا العصب هي : المستقيمة العلوية والمستقيمة السفلية والمستقيمة الداخلية والمائلة السفلية .

- 4 - **العصب البكري Trochlear nerve**: هو عصب مختلط وحركي بدرجة أكبر لأنه يمد العضلة الخامسة ن عضلات العين وهي العضلة الهائلة العلوية .
- 5 - **العصب الثلاثي التوأمي Trigeminal nerve**: وهو عصب كبير نسبياً وهو عصب مختلط حسي وحركي حيث انه يتكون من ثلاثة فروع :
- أ - الفرع العيني السطحي : ويمتد هذا الفرع الى الامام اعلى محجر العين حتى يصل الى الاعضاء الحسية في منطقة البوز
- ب - الفرع الفك العلوي : ويمد الفك العلوي وعضلات المضغ
- ت - الفرع الفك السفلي : ويمد الفك السفلي وعضلات المضغ.
- 6 - **العصب المبعد Abducence nerve**: وهو عصب حركي إلى حد كبير نظراً لأنه يمد العضلة السادسة للعين وهي العضلة المستقيمة الخارجية .
- 7 - **العصب الوجهي Facial nerve**: وهو عصب مختلط ومعقد التركيب وله ثلاثة فروع :
- أ - الفرع العيني السطحي : وتمتد الياف هذا الفرع في محاذاة مثيله من العصب الثلاثي التوأمي حتى يصل الى اعضاء الحس في مقدم الرأس .
- ب - الفرع الحنكي : وتمتد الياف هذا الفرع الى سقف التجويف الفمي ويمد الأعضاء الحسية كبراعم الذوق .
- ت - الفرع الفك اللامي : والياف هذا الفرع تمد منطقة القوس اللامي والعضلات اللسانية .
- 8 - **العصب السمعي Otic nerve**: و هو عصب حسي حيث أن أليافه ترد من منطقة الأذن الداخلية ويتصل هذا العصب بمنطقة المخ الخلفية .
- 9 - **العصب اللساني البلعومي Glossopharyngeal nerve**: وهو عصب مختلط حيث ترد أليافه من اللسان بما عليه من براعم الذوق و اليافه الصادرة تصل إلى عضلات جدار البلعوم كما يمد الغرفة الخيشومية الأولى في الاسماك .
- 10 - **العصب التائه ( الحائر ) Vagus nerve**: وهو أكبر الاعصاب المخية وهو عصب مختلط معقد التركيب وله عدة فروع اهمها :
- أ - الفرع الحشوي : والياف هذا الفرع تمد العديد من الأعضاء مثل المعدة والقلب والامعاء .
- ب - الفرع الخيشومي : وهذا الفرع يمد الغرف الخيشومية في معظم الاسماك .
- ت - فرع الخط الجانبي : ويمد الخط الجانبي الحسي لكافة الأسماك والذي يمتد بطول السمكة أسفل الجلد .

11 - **العصب الشوكي الإضافي Spinal accessory nerve:** وهو عصب حركي تزود أليافه عدداً من العضلات في منطقة القص والترقوة .

12 - **العصب تحت اللسان Hypoglossal nerve:** وهو أيضاً عصب حركي تزود أليافه اللسان وعضلاته ، حيث أن اللسان معقد التركيب وخاصة في اللبائن وأحياناً يستقبل هذا العصب اليافاً من اللسان وفي هذه الحالة يعتبر عصباً مختلطاً .

### الجهاز العصبي في الحبلات الأولية (الرميح)

يتألف الجهاز العصبي المركزي من المخ والحبل الشوكي أما الجهاز العصبي المحيطي فيشمل كلاً من الأعصاب المخية والأعصاب الشوكية . المخ بسيط التركيب وهو مقدم الأنبوبة العصبية ويقع في مؤخرة منطقة البوز وله تجويف متسع نسبياً يعرف بالحوصلة المخية Brain vesicle ويقع خلفها وعلى الناحية الظهرية انخفاض يدعى بالاتساع الظهري ، وينشأ في مقدمة الحوصلة المخية زوج من الأعصاب المخية الطرفية ويكون كل عصب على ناحية . أما من مؤخرة الحوصلة المخية فينشأ زوج آخر من الأعصاب المخية هو العصب المخي الثاني على كل جانب وتحتوي الحوصلة المخية على جسم صبغي يدعى **البقعة العينية الأمامية anterior eye spot** حساسة للضوء

أما **الحبل الشوكي** فيمتد من الحوصلة المخية في الأمام حتى نهاية المنطقة الذيلية ويوجد مدفوناً في نسيج الحبل الشوكي وعلى كل جانبيه بقع عينية على طول امتداده تدعى **البقعة العينية الخلفية** وهي حساسة للضوء . كذلك ينشأ من الحبل الشوكي عدة أعصاب شوكية زوجية لها ترتيب تعقيلي وكل عصب له جذر ظهري يمتد للجلد والعضلات والأمعاء لذا فهو جذر حسي حركي أم الجذر البطني فيتكون من عدة فروع دقيقة تتصل بالقطع العضلية ولذلك فهو يعبر حركياً والجذر البطني لا يرتبط مع الجذر الظهري ليكون عصباً مختلطاً كما في الفقريات ولذلك يعبر الرميح حيواناً بدائياً .

### دائريات الفم (البتروميرون)

يتألف المخ من الأجزاء الثلاثة الرئيسية لمخ الفقريات ألا انه يمتاز بأنه صغير وقصر الأجزاء الأمامية منه وكذلك يمتاز بوجود فص شمي وسطي واحد نظراً لوجود عضو شمي وسطي ، المخيخ ضامر نسبياً والفصوص البصرية غير منفصلة عن بعضها تماماً وينشأ من المخ عشرة أزواج من الأعصاب المخية (كما في اللافهليات ) كما ينشأ من الحبل الشوكي

الأعصاب الشوكية وهنا تتميز بان لها جذور ظهرية حسية وجذوراً بطنية حركية والألياف العصبية هنا من النوع اللانخاعي.

### الاسماك

يتألف المخ من المناطق الثلاثة والمخ عبارة عن تركيب ضيق نسبياً ومستطيل ألا أن جزئه الأمامي مكون من أعضاء مزدوجة كبيرة نسبياً تدعى الفصوص الشمية التي تواجه عضو الشم وتصل به عبر المسارين الشميين . والمخ المتوسط صغير نسبياً ويتميز الى فصين بصريين منفصل بعضهما عن بعض و المخ الخلفي كبير وخاص المخيخ وعلى كلا الجانبين يوجد امتداد من النخاع المستطيل ويدعى الجسم الحبل Restiform body أو الفصوص الأذينية وبهذه الفصوص توجد تجاويف متصلة مع تجويف البطن الرابع للمخ الخلفي وللفصوص الأذينية وظيفة توازن.

### البرمائيات

يصبح المخ أكثر تميزاً ويتكونا نصفاً كرتا المخ وهما يناظران البصلتان الشميتان في الأسماك وفي البرمائيات الذيلية تضل البصلتان الشيمتين متصلين بنصفا كرتا المخ كما في السلمندرات أما في البرمائيات اللاذيلية نجد إنهما منفصلتين جزئياً وتتصل بهما عبر مسار ضيق هو المسار الشمي ويعتبر المخ الأمامي أكثر تقدماً عن ما في الأسماك.

### الزواحف

يتميز المخ بصغر حجمه نسبياً وهو طويل وضيق والمخ الأمامي اكبر من مثيله في البرمائيات ويربط الفص الشمي بنصف كرة المخ المجاور له مساراً شمياً طويلاً والحوصلتان البصريتان أكثر وضوحاً أما المخيخ فيختلف حجمه باختلاف الزواحف .

### الطيور

يتميز المخ بكبر حجمه وهو اعرض واقصر من مخ الزواحف واهم ما يميزه هو إن المخ الأمامي كبير جدا والفصوص الشمية مختزلة اما الفصوص البصرية فهي كبيرة بدرجة ملحوظة نظرا لان حاسة البصر في الطيور قوية وعرض نصفي المخ اكبر من طولهما . ويتميز المخيخ بكبر حجمه وكثرة تعاريجها ويتميز الى ثلاث فصوص أمامي وسطي وخلفي.

### اللبائن

يتميز المخ بكبر حجمه ويعتبر المخ الأمامي هو اكبر جزء في المخ وهو مقسم الى أ- فص شمي في الأمام متصل بمقدم المخ وب- نصف كرة المخ بالخلف ويفصلهما شق انفي.

ونصف كرة المخ تتميز في اللهاثان بان به أخايد عديدة وعميقة ومتعرجة ومتميزة من الناحية الظهرية الى فص جبهي في الأمام وفص صدغي في الخلف يفصلهما شق سيفليوس ، أما نصف كرة المخ فيفصلهما شق آخر وسطي يعرف بالشق الوسطي . ويحتوي المخ البيني على أربعة اجسام هي الاجسام التوئمية ويقع امامهما ا لجسم الصنوبري . اما المخيخ فهو كبير ومقسم الى جزء وسطي هو الدودة vermis وعلى كلا جانبيه يوجد زوج من الفصوص الجانبية للمخيخ يليه من جهة الخارج زوج آخر هو الفصوص الندفية .

### الجهاز العصبي الذاتي ( التلقائي ) Autonomic nervous system

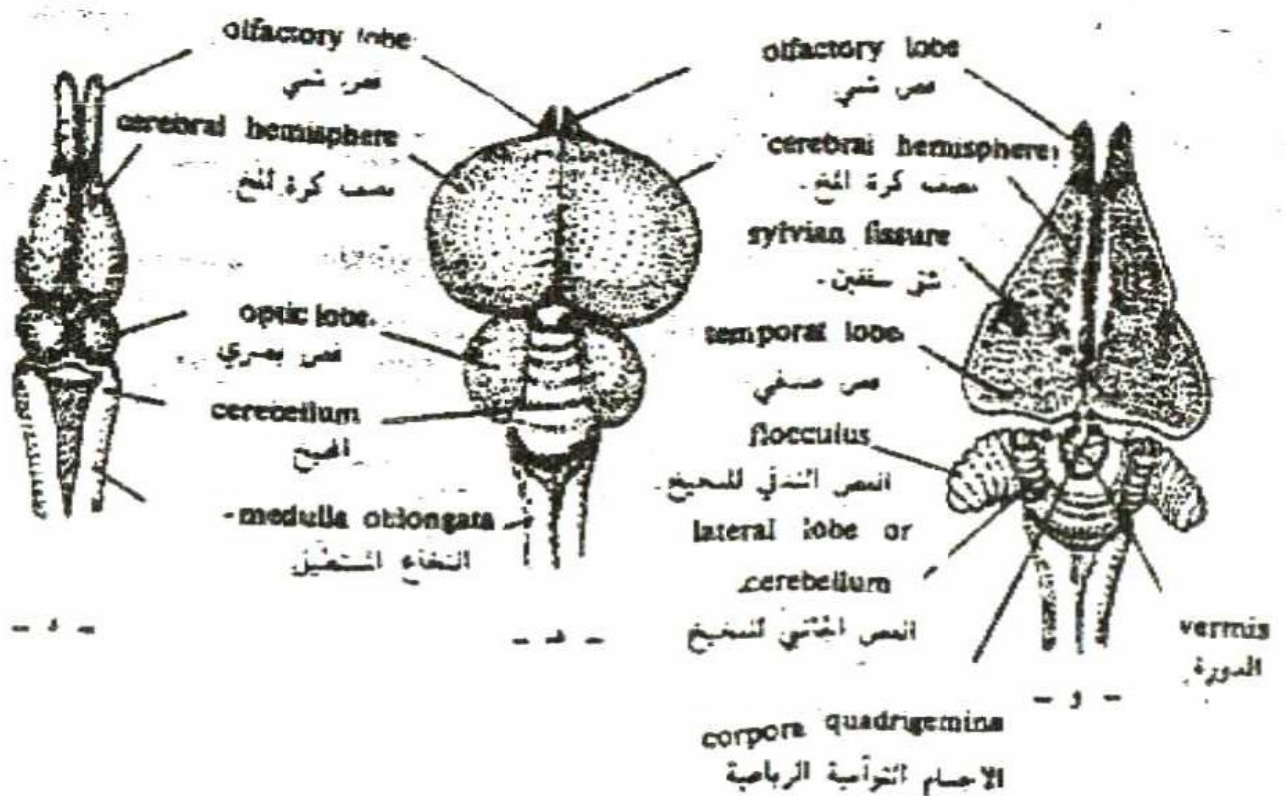
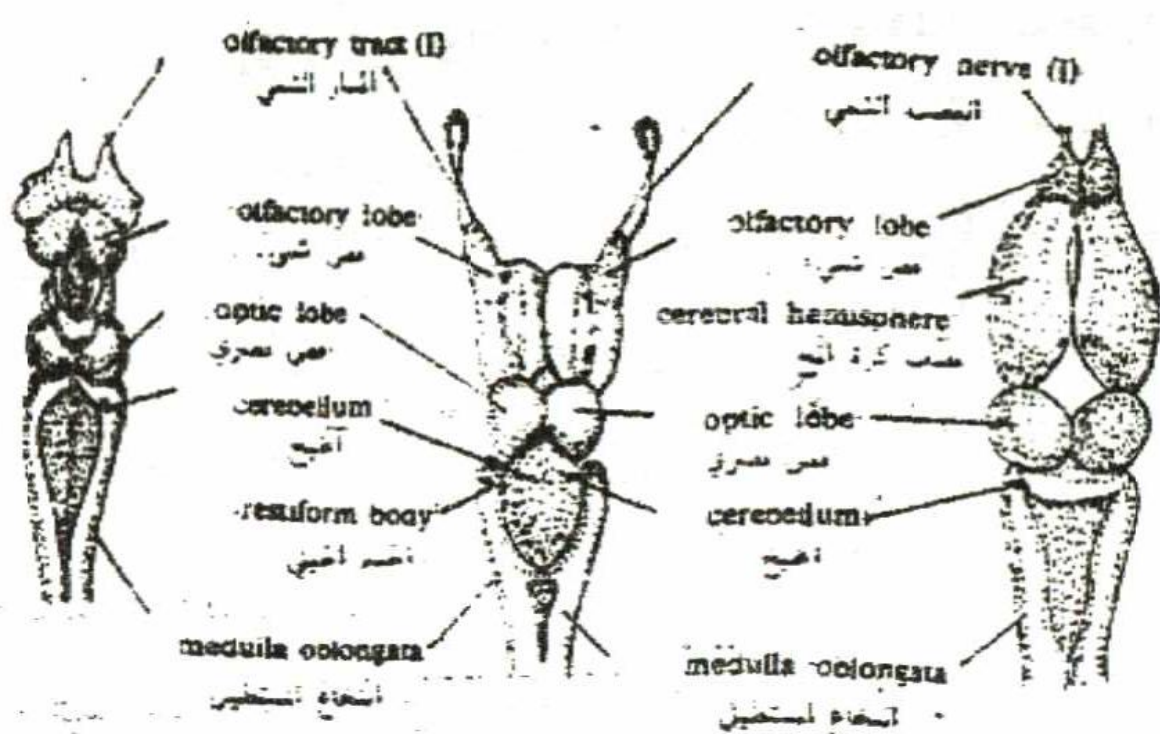
وهو جزء من الجهاز العصبي المحيطي ويتألف من ألياف عصبية حركية صادرة ترد من الجهاز العصبي المركزي وترسل الأيعازات الى الغدد والوعية الدموية والأحشاء والعضلات الملساء وتنظم وظيفة كل التراكيب التي ليست تحت سيطرة الحيوان . ينشأ هذا الجهاز في اللبائن من العرف العصبي وهو يتألف من جزئين:

أ - جزء ودي Sympathetic ويتكون هذا الجزء من جذعين وديين وهما اللذان يمتدان على هيئة سلاسل من عقد سبحية الشكل على طول جانبي الحبل الشوكي خارج العمود الفقري ، وهذه العقد ترتبط بالحبل الشوكي عبر ألياف عصبية تود من المناطق الصدرية والقطنية وتتصل هذه العقد بالأعصاب الشوكية بواسطة موصلات فرعية .

ب - جزء جار ودي Parasympathetic ويتألف من ألياف حركية صادرة من بضع أعصاب حركية صادرة من بضع أعصاب مخية مختلفة كالعصب المخي الثالث ( المحرك العيني ) الذي يتصل بعضلات العين والأعصاب السابع ( الجبهي ) والتاسع ( اللساني البلعومي ) و يتصلان بالغدد الأنفية واللعابية واللسانية وكذلك العصب العاشر ( الحائر ) الذي يتصل بكل أجزاء الجهاز الهضمي ، كما يشمل هذا الجزء بعض الأعصاب الشوكية التي ترد من المنطقة العجزية لتزود القولون والكلية والمثانة والأعضاء التناسلية .

وينظم الجهاز العصبي الذاتي كل فعاليات الأعضاء غير الإرادية التي تسيطر على جهاز الدوران وجهاز التنفس والهضم وعمليات الهدم والبناء في الجسم . وتزود جميع أحشاء الجسم بألياف عصبية من جزئي الجهاز العصبي الذاتي الودي والجار ودي وهذان الجزئان يعملان على عكس بعضهما الآخر بمعنى أنه إذا أدى أحد هما الى منع وظيفة ما في الجسم فإن الجزء الآخر يعمل على أستعجالها .

فمثلاً إذا أنتاب شخص ما ظروف عصبية مفاجئة (عبر الجز الودي ) فتؤدي الى زيادة عدد نبضات القلب و ارتفاع ضغط الدم وزيادة نسبة السكر في الدم فأذا بالجزء الآخر من الجهاز العصبي الذاتي (الجارودي) يغمل وبسرعة على حفظ و خزن الطاقة ويمنع تحريرها وهذا يؤدي الى قلة عدد نبضات القلب ويبطئ من سرعته ويحافظ على ضغط الدم ويعيد الى الدم النسبة العادية للسكر.



منظر ظهري للمخ في أ - البتروميزون ب - كلب الج  
السحلية د - الحمام و - الأرنب

view of the Brain of (a) Petromyzon (b) D  
1) Lizard (e) Pigeon (f) Rabbit