تمهيد:

يحتل الفص الجبهي ثلثي مساحة الدماغ وهو أكبر الفصوص، يتكون من 3 ساحات: قبل جبهية وقبل حركية وحركية حيث يختص الفص قبل الجبهي بالوظائف التنفيذية والحركية وقبل الحركية مسؤولة عن الحركة.

الوظائف التنفيذية مثل: التحكم الذاتي، التخطيط، ليونة الذهنية، حل المشكلات،اتخاذ القرار.

قبل حركية: برمجة الحركات

الحركية:تنفيذ الحركات.

يطلق على الفص الجبهي بالفص الأمامي يقع في مقدمة الدماغ يحده من الخلف الشق المركزي ومن الأسفل يحده الشق الجانبي،لديه العديد من الارتباطات من ساحات المخ تسمى المناطق الترابطية لهذا نتيجة هذا التركيب المعقد تكون لديه متلازمات عديدة.

أهم المناطق في الفص الجبهي:

***القشرة الجبهية الأمامية:** تنقسم إلى 3 مناطق رئيسية : **(من الناحية التشريحية)**

1- خلفية جانبية

2- وسطى

3- المحجارية

كما ترتبط بالفص الجداري والصدغي والقفوي وكذلك بالجهاز الطرفي أيضا له ارتباطات بالمهاد والعقد القاعدية.

***المنطقة قبل المركزية:** وتوجد فيها الحركية وقبل الحركية .

***المنطقة النطاقية أو الطرفية:** تكون إلى الداخل السفلي من التلفيف الأحادي والمناطق الخلفية المحجارية على اتصال مباشر مع اللوزتين وحصان البحر وباقي أجزاء الجهاز الطرفي بما فيها المهاد .

من الناحية الوظيفية: هو الفص الذي يساعدنا على تكييف سلوكاتنا واستجابتنا وتعديلها لتحقيق الأهداف المرغوبة ، هو أيضا منطقة التغذية الراجعة أو الوظيفة المقارنة كما أطلقها عليها (pool,1983)

كما تهدف إلى اختيار الأفعال المناسبة وتحقيقها، تحديد الأهداف، المبادرة.

المراكز الموجودة في الفص الجبهي:

1- ***منطقة بروكا:*** وهي مسؤولة عن النطق تقع في الفص الأيسر لدى 85% من الأشخاص،أما المنطقة المقابلة لها في الفص الأيمن مسؤولة عن التنغيم prozodie .

هي مسؤولة عن التشفير الفنولوجي هي منطقة نوعية لأنها خاصة باللغة فقط،تكون على اتصال بفص الجزيرة.

2- ***منطقة الحركية:*** تعمل على تخزين الأنماط الحركية (الذاكرة الحركية) تتميز بالتلقائية مسؤولة عن الحركات الإرادية وهي تصالبية متعاكسة تتكون من خلايا هرمية petz عددها 30 ألف خلية في كل نصف تنتهي بمسارات هرمية تعمل على تنبيه عضلات الجسم، بها حزم مثل الحزمة

التقاطعية الحركية وتكون تقاطع في منطقة التقاطع الحركية(القنطرة) وهي موجودة على مستوى جذع الدماغ في نهاية النخاع المستطيل تواصل مسارها لتغذي الجزء المقابل من الجسم .

3- منطقة البرمجة الحركية

الاتصالات:

-اتصال بين المنطقة قبل حركية والجبهية الأمامية .

- اتصال بين القشرة الجبهية والمنطقة الصدغية السمعية.

- اتصال بين القشرة الجبهية والمنطقة الترابطية البصرية.

- اتصال بين القشرة الأمامية الداخلية والفص الصدغي.

- الجبهية مع المهاد.

- الجبهية مع اللوزتين.

- اتصال بين القشرة الجبهية ومنطقة ما تحت القشرة.

البنيات الوظيفية

المحاضرة الأولى: البنيات الوظيفية العصبونية

مقدمة: التشريح هو أحد فروع الطب، والذي يتناول دراسة بنية وتنظيم الكائنات الحية وتركيب أعضائها المتنوعة. ويعتبر التشريح العصبي هو العلم الأساسي لتحديد موضع وظيفة ما في المخ البشري .ويساعد أيضاً في تقديم رؤى رئيسية للمرض أو الاضطراب العصبي عن طريق معرفة نواحي الدماغ المختلفة والتي تفيد في شرح كيفية حدوث بعض الأمراض أو الاعتلالات، ومن ثّم تفيد في بروتوكولات العلاج والتأهيل إذا أمكن ذلك، ولذا نجد أن علم النفس العصبي الإكلينيكي أصبح بدوره أكثر اعتماداً على تحديد مواضع بنى الدماغ لعلاجها وحتى باستخدام طرق الفيزيولوجيا الكهربية التداخلية لعلاج مرض باركنسون والزهايمر والاضطرابات النفسية والعصبية الأخرى، وأصبح التدخل في المجال اللغوي لتأهيل الحبسات والاضطرابات اللغوية الاخرى ممكنا، وهذه التدخلات تتطلب أن يكون لدى المعالج الإكلينيكي معرفة أكبر بالتشريح العصبي الوظيفي لكي يقوم بهذه المهمة .

لقد تمت دراسة التشريح العصبي: من الناحية التشريحية خلال السداسي الأول، اما خلال هدا السداسي فتتناول من الناحية الوظيفية، فالفصل الأول يشرح التنظيم البنيوي العام للجهاز العصبي المركزي والمحيطي، الفصل الثاني يوضح التنظيم الوظيفي للجهاز العصبي المركزي والدارسات الخاصة بإدراك حاسة اللمس والتحكم في الحركات الإرادية والحاسة البصرية والسمعية والدهليزية. وقد تمت مناقشة الأجهزة الرئيسية للناقلات العصبية، وتطور الجهاز العصبي في المرحلة الجنينية والأنماط المعقدة لبنى الدماغ، والتي تفهم بشكل أفضل عند فهم تطورها ، وتدارس الجملة الوعائية للجهاز العصبي أما خلال هذا السداسي فنوضح وظائف معينة في الدماغ وتهندسه الوظيفي.

الأهداف :

- ترسيخ مفردات لغوية أساسية في التشريح العصبي.
- تحديد وظيفة البنيات الدماغية وعلاقتها بالبنية التشريحية
- التمييز بين الوظائف القشرية والخلوية والبنيوية
- التعرف على الوظائف الخاصة بالقشرة الدماغية والبنى الداخلية للجهاز العصبي
- التعرف على الأجهزة العصبية الوظيفية الرئيسية: حسي، حركي، وسمعي وبصري

1. البنيات الوظيفية

يتكون الجهاز العصبي على مستوى الخلوي: من العصبونات والخلايا الداعمة أو الدبقية المتعددة الأنواع، بجانب الأنسجة البينية . والعصبونات هي الخلايا المعالجة للمعلومات في الجهاز العصبي، فهي تستشعر البيئة المحيطة وتتواصل مع بعضها البعض عن طريق الإشارات العصبية المعتمدة على مواد كيميائية موجودة في التشابك العصبي تسمى الناقلات العصبية، فينتج عن ذلك اللغة والذكريات والأفكار والحركات. أما الخلايا الدبقية فهي التي تحافظ على استمرارية الخلايا العصبية، وتنتج الميالين، وتوفر الدعم والحماية للعصبونات، كما توفر الأنسجة البينية الدعم على المستوى الجزيئي لخلايا الدماغ.

1.1 البنيات الوظيفية العصبونية

سؤال قبلي : أجب عن السؤال التالي قبل الولوج في وظيفة العصبونات

- ما هي أنواع الخلايا العصبية **من حيث التشريح الخلوي؟**

الجواب: بمراجعة السداسي الأول نجد

- عصبونات أحادية القطب :لها زائدة ممتدة وحيدة.
- عصبونات ثنائية القطب :وتحتوي على زائدتين ممتدتين، إحداهما تمثل المحور العصبي، والأخرى تمثل الزوائد الشجرية .مثل عصبون الشبكية ثنائي القطب
- عصبونات متعددة الأقطاب :ويخرج من جسم الخلية زوائد ممتدة عديدة منها واحدة تمثل المحور العصبي، وأخرى تُمثل الزوائد الشجرية.

أما من حيث الوظيفة : تنقسم العصبونات من الناحية الوظيفية الى ثلاث أنواع:

1. عصبونات حسية :وهي المسؤولة عن استقبال ونقل المؤثرات من محيط الجسم للجهاز العصبي

- هي فئة من الأعصاب التي تحمل النبضات العصبية من المستقبلات الحسية إلى الجهاز العصبي المركزي
- نوعها عصبون حسي أحادي القطب
- تكون النبضات العصبية (المؤثرات الخارجية) على شكل ألم، ضغط، برد، حرارة، ضوء، لمس،
- وتنتشر العصبونات الحسية بكثرة على الجلد وأعضاء حسية كالعين واللسان

2. عصبونات حركية :وهي التي تنقل المعلومات من الجهاز العصبي إلى العضلات.

- ينطبق على الخلايا العصبية الموجودة في الجهاز العصبي المركزي ويكون محور هذا العصبون المحرك خارج الجهاز العصبي المركزي
- ويسيطر بشكل مباشر أو غير مباشر على العضلات سواءً الإرادية أو اللاإرادية
- وكثيراً ما يرتبط في الخلايا العصبية الحركية مع العصبون الصادر، الخلايا العصبية الأولية،
- وظيفته نقل الأوامر العصبية الحركية من المركز العصبية إلى العضلات أو الغدد.

3. عصبونات بينية:

- تُسمى أيضًا **بالعصبونات المتوسطة، عصبونات الارتباط، العصبونات الواصلة، العصبونات الوسيطة** أو **عصبونات الدائرة العصبية الموضعية**
- هي فئة واسعة من العصبونات الموجودة في جسم الإنسان والتي تدخل في تركيب الشبكات أو الدوائر العصبية بشكل يتيح من عملية التواصل بين العصبونات الحسية أو الحركية وبين الجهاز العصبي المركزي، بجانب دورها في المنعكسات،
- ويسمح التفاعل بين العصبونات البينية في الدماغ بأداء وظائف معقدة مثل **التعلم، واتخاذ القرارات**.

2.1 البنيات الوظيفية المسارية: تتمثل المسارات الوظيفية للجهاز العصبي الاارادي في الجهاز العصبي الودي ونظيره اللاودي.

سؤال قبلي: ماهي البنية التشريحية للجهاز العصبي اللارادي؟

الجواب : بمراجعة السداسي الأول نجد: إن الجهاز العصبي اللاإرادي système nerveux autonome (SNA) أو الذاتي هو جزء من الجهاز العصبي الذي يتحكم في الأعضاء الداخلية اللارادية وينظمها مثل القلب والمعدة والأمعاء ، دون الحاجة لجهد واعٍ من قبل الجسم. يعتبر جزء من الجهاز العصبي المحيطي والذي يتضمن الجهاز العصبي الجسدي أو SNS(somatique) و SNP(périphérique)ولهذا السبب يتحكم أيضًا في بعض عضلات الجسم. يتحكم تلقائيًا في وظائف مثل نبضات القلب والهضم والتنفس والعرق وضغط الدم وما إلى ذلك.

النقطة التوضيحية الأولى : يتحكم الجهاز العصبي اللاإرادي في العمليات الداخلية التالية:

- ضغط الدم
- القلب ومعدل التنفس

- درجة حرارة الجسم
- الهضم والأيض الذي يؤثر على وزن الجسم
- توازن الماء والشوارد مثل الصوديوم والكالسيوم
- إنتاج سوائل الجسم مثل اللعاب والعرق والدموع
- تبول وتغوط
- الاستجابة الجنسية

النقطة التوضيحية الثانية : يتم التحكم في معظم الأعضاء من قبل **الجهاز العصبي الودي** فمثلا، يزيد النظام الودي من ضغط الدم بينما يقلل **الجهاز العصبي اللاودي**. بشكل عام، يعمل كلا النظامين بشكل متعاكس ومتكامل معًا لضمان استجابة الجسم للظروف المختلفة.

النقطة التوضيحية الثالثة: تتمثل الوظيفة الرئيسية لـSNA في **الحفاظ على توازن البيئة الداخلية،** والتوازن، والتحكم في الوظائف غير الطوعية. لهذا السبب، فإنه قادر على تعديل نشاط العضلات الملساء والغدد وعضلة القلب استجابةً للمعلومات التي تأتي من مستويات أعلى من الدماغ خاصة العواطف ومحفزات البيئة.

1. **المسار الوظيفي للجهاز العصبي الودي:**

- يقوم الجهاز العصبي الودي **بإعداد الجسم للحالات التي تتطلب اليقظة أو القوة،** مثل المواقف التي تثير الخوف أو الغضب أو الانفعال أو حالات "قتال أو هروب". في هذه الأنواع من المواقف، يحفز الجهاز العصبي الودي عضلات القلب لزيادة معدل ضربات القلب، ويوسع قصبات الرئتين (يزيد من احتباس الأكسجين) ويسبب تمدد الأوعية الدموية التي تغذي عضلات القلب والهيكل العظمي وزيادة امدادات الدم.
- يتم تحفيز النخاع الغدة الكظرية **لإطلاق** الأدرينالين و النوربينيفرين ، مما يؤدي بدوره إلى زيادة معدل الأيض للخلايا ويحفز الكبد لإطلاق الجلوكوز في الدم. يتم إعداد الغدد العرقية لإنتاج العرق. بالإضافة إلى ذلك، يقلل الجهاز العصبي الودي من نشاط الوظائف الجسدية الأخرى الأقل أهمية في حالات الطوارئ ، مثل الهضم والتبول.

2. **المسار الوظيفي للجهاز العصبي اللاودي**

- يكون **الجهاز العصبي اللاودي نشطا خلال فترات الهضم والراحة** . يحفز إنتاج الإنزيمات الهضمية ويحفز عمليات الهضم والتبول والتغوط. فهو يقلل من ضغط الدم والقلب وترددات التنفس ، ويحافظ على الطاقة من خلال الاسترخاء والراحة.
- تترك الألياف العصبية الجهاز العصبي المركزي (الجذع والنخاع) وتتنقل عبر الأعصاب القحفية والأعصاب الشوكية العجزية (خاصة العصب المبهم). تصل إلى العقد الموجودة في

الأحشاء أو قريبة جدًا منها ؛ على عكس الانقسام الودي الذي يتشابك بين الخلايا العصبية السابقة للعقدة وما بعد العقدة العصبية في العقد القريبة جدًا من النخاع ، وعادةً ما تكون الأعضاء المؤثرة. في العقد غير المتجانسة ، تتزامن العصبونات ما قبل العقائدية مع العقاقير ما بعد العقائدية وتطلق **أسيتيل كولين**.

- يحفز نظام اللاودي الأنشطة التي تسهل التخزين أو توفير الطاقة. إنه ينتج تغييرات تهدف إلى الحفاظ على الطاقة واستعادتها (على سبيل المثال، الهضم)
- يشارك كل من المتعاطفين في النشاط الجنسي، وكذلك أجزاء الجهاز العصبي التي تتحكم في الأعمال الطوعية وتنقل إحساس الجلد(**الجهاز العصبي الجسدي**).

. البنيات الوظيفية القشرية

سؤال: ما هي أجزاء المخ؟

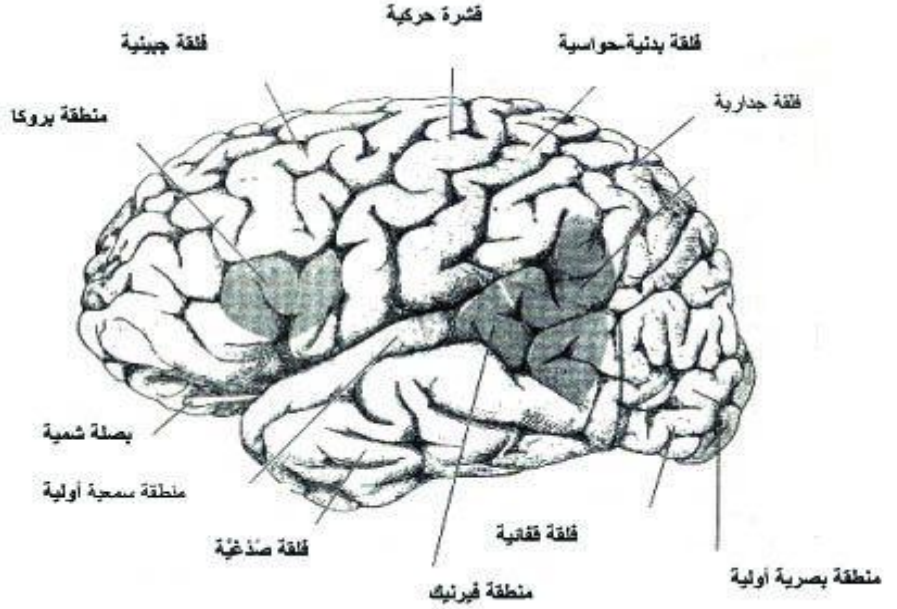
الجواب : يتكون المخ من 3 أجزاء رئيسية يقوم كل منها بوظيفة منفردة، وإن كان جميعها يقوم بهذه الوظائف بتناسق وتناغم مع الأجزاء الأخرى. ويشمل **النصفان الكرويان**Hémisphères Cérébrale وهو الجزء الأكبر من المخ ويشغل معظم التجويف الجمجمي، ويتكون كل نصف من الأجزاء الثلاثة-:

أ-القشرة المخيةCortex Cérébrale وتتكون من مادة رمادية تمثل أجسام الخلايا العصبية، وتعتبر سطح المخ.

ب-ما تحت القشرة Sous corticale وتتكون من مادة بيضاء تمثل المسارات العصبية الآتية إلى القشرة المخية أو الخارجة منها.

ج-العقد القاعدية Ganglion de Base وهي مجموعة من الخلايا العصبية المختصة بتنظيم الحركات الإرادية، وترتبط ارتباطاً وثيقاً بالمخيخ.

فالنصفان الكرويان يميزهما أخدودين هامين من الناحية التشريحية لأنهما يستخدمان كمعالم تساعد على تقسيم كل نصف كروي إلى مجموعة من الفصوص. الأخدود الأول هو شق أو أخدود رولاندو Fissure Rolandأو الأخدود المركزي Sulcus Central والأخدود الثاني فهو أخدود سيلفياس Fissure Sylvianeأو الأخدود الجانبي sulcus Latéral ويتكون كل نصف من أربعة فصوص هي الفص الجبهي، والجداري، والصدغي، والمؤخري أو القفوي.



اهم المناطق القشرية في المخ

أولاً: المراكز الوظيفية الموجودة الفص الأمامي أو الجبهي Lobe Frontal :

1. المنطقة الجبهية الأمامية Préfrontal وتسمى منطقة الترابط الجبهي.
2. منطقة بروكا Broca وهي المنطقة المسئولة عن الكلام
3. منطقة اليدوية وهي المنطقة المسئولة عن التخطيط القرافي، وتوجد أيضاً في النصف السائد.
4. السطح الداخلي للفص الجبهي وله علاقة بالسلوك الانفعالي.
5. منطقة الحركة ويتم تمثيل الجسم فيها بطريقة مقلوبةhomoculus moteur.

ثانياً: المراكز الوظيفية الموجودة في الفص الجداري Lobe Pariétal

1. منطقة الإحساس الأساسية وتشمل الأحاسيس المخيةSensations Cortical مثل التحديد اللمسي لموضع مثير، تمييز موضع نقطتين لمسيتين واستقبال المعلومات الحسية والقيام بتشغيلها مما يعطينا إدراكاً جيداً للعالم من حولنا.
2. منطقة الترابط الحسيAssociation مثل الإحساس بالأشكال ثلاثية، إدراك وضع الجسم في الفراغ فهي منطقة القدرة على التعرف وإدراك معاني الأشياء الحسية
3. اهم الاضطرابات التي تظهر هي ضعف الإحساس أو فقدانه في الجزء المعاكس من الجسم، والأبراكسيا وخصوصا أبراكسيا فكرية، اضطراب صورة الجسم
4. اضطرابات اللغة وخاصة الوظيفة الاستقبالية مما يؤدي إلى ما يسمى بالحبسة اللغوية الاستقبالية Aphasie Perceptive والتي تتعلق بفهم دلالات الألفاظ ومعانيها وسيأتي ذكرها في موضوع اللغة.

ثالثا المراكز الموجودة في الفص الصدغي Lobe Temporal :

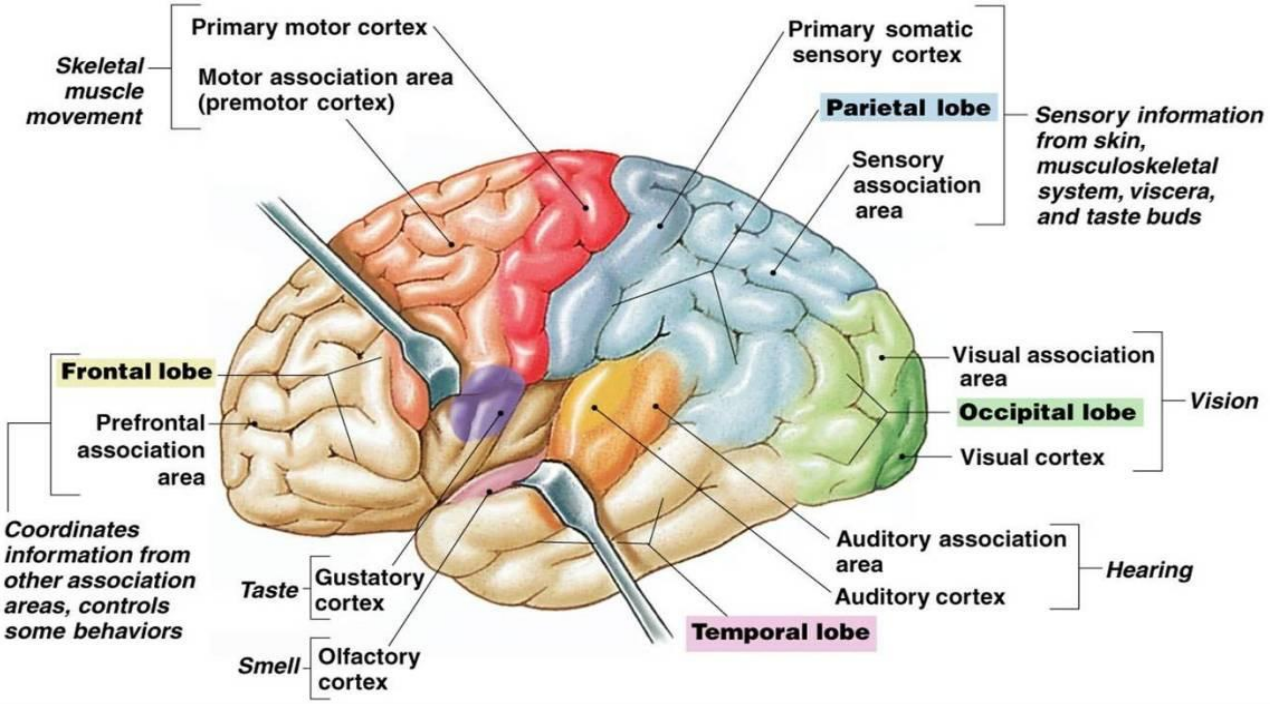
1. المنطقة الحسية السمعية الخاص بالاحساسات السمعية، والإدراكات السمعية البصرية
2. منطقة الترابط السمعي
3. المنطقة التفسيرية العامة
4. منطقة فرنيك
5. أما السطح الداخلي للفص الصدغي فيشتمل على ما يسمى بالجهاز الطرفي أو النطاقي Limbique systemالذي يتكون من حصان البحر Hippocampes واللوزة Amygdale

وأجزاء أخرى. أما حصان البحر فيلعب دوراً هاماً في الذاكرة وخاصة الأحداث القريبة، بينما تلعب اللوزة دوراً هاماً في التحكم في الاستجابات العدوانية. ولذلك نرى أن الفص الصدغي له دور في كل من الذاكرة والانفعال وتخزين (ذاكرة) طويل المدى للمدخلات الحسية ووظيفة النغمة الوجدانية

6. قد يحدث خلل وظيفي من نوع اضطراب الإحساس والإدراك السمعي، اضطراب الانتباه الاختياري للمدخلات السمعية والبصرية، اضطراب الإدراك البصري،
7. اضطراب تنظيم وتصنيف المواد اللفظية أو اضطراب في فهم اللغة، وهو ما يسمى بالحبسة الاستقبالية
8. اضطراب السلوك الجنسي واضطراب السلوك الانفعالي والشخصية
9. صرع الفص الصدغي.

رابعاً: المراكز الموجودة بالفص المؤخري أو القفوي Occipital Lobe : يقع الفص المؤخري أو القفوي في الجزء الخلفي من النصف الكروي، ويحيطه كل من الفص الجداري من أعلى، والفص الصدغي من الأمام. ويختص هذا الفص باستقبال السيالات العصبية البصرية وإدراكها.

1. منطقة الإحساس البصري
2. منطقة الترابط البصري
3. ومن اضطراباتها: فقدان الفعل المنعكس الخاص بتكيف حدقة العين للضوء Accommodation Reflex–هلاوس وخداعات بصريةhallucinations
4. وفي حالة الإصابة الثنائية للفصين المؤخريين يحدث كف للبصر.اضطراب مجال الرؤية نتيجة إصابة بعض المسارات العصبية .عدم التعرف على الأشياء المرئية أجنوزيا بصرية و صعوبة التعرف على الألوان.



أهم الوظائف القشرية للمخ

4.1 البنيات الوظيفية تحت القشرية

أولا: الجهاز الطرفي أو النطاقي أو الحافيsystem Limbique يُعد الجهاز الطرفي أحد الأجزاء الأساسية في المخ، ويتكون من مجموعة من التلافيف المخية التي تقع في السطح الداخلي للفص الصدغي. وأول من وصف هذا الجهاز هو جيمس بابيز J. Papez عام 1937، ويعتبر ذا أهمية خاصة فيما يتعلق بالوظائف الانفعالية بشكل عام.

ويتكون هذا الجهاز من الأجزاء التالية:

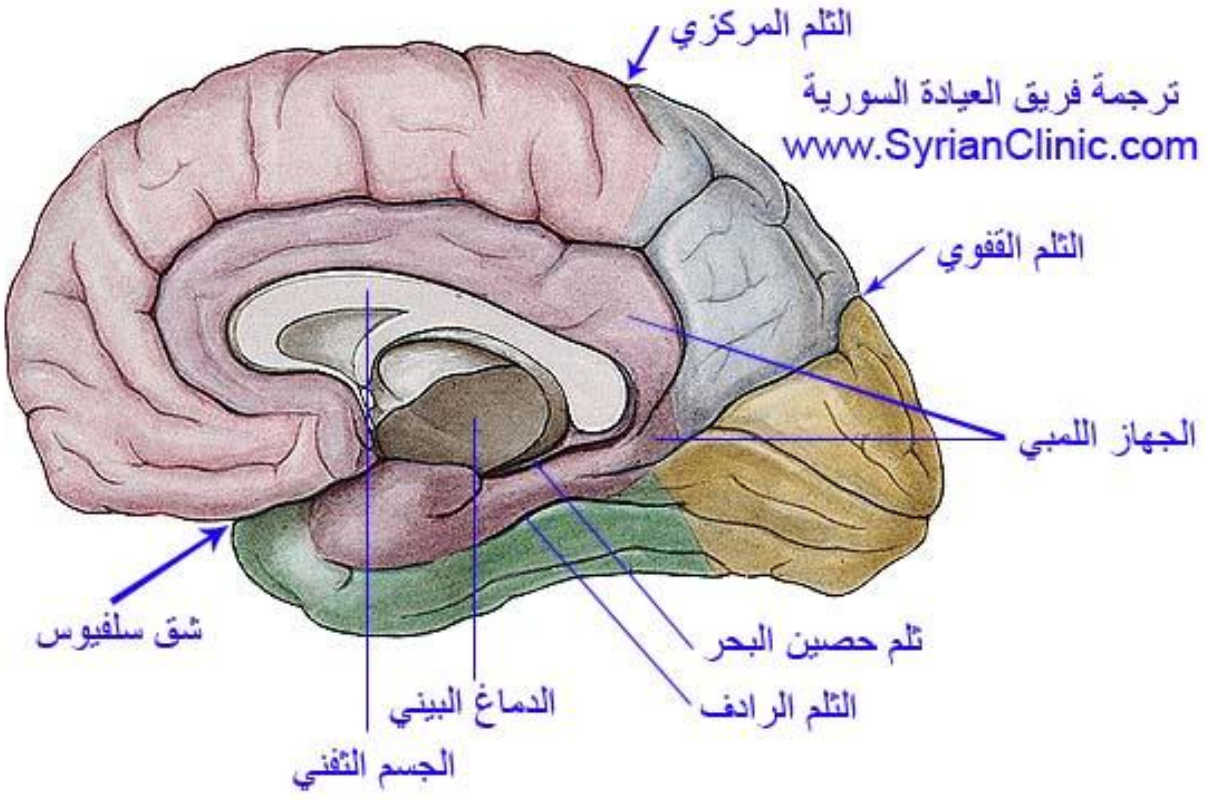
1. حصان البحرHippocampe : ويلعب هذا الجزء دوراً أساسياً في الذاكرة الدائمة، وخاصة عملية الاحتفاظ أو التخزين، بالإضافة إلى دوره في ذاكرة الأحداث القريبة كذلك يلعب حصان البحر دوراً في الوظائف التنفيذية fonctions Exécutives للحركات الإرادية. كما يلعب دوراً في تحليل واستخدام المعلومات المكانية. ومن خلال علاقته بالتكوين الشبكي يلعب حصان البحر دوراً هاماً في درجة انتباه الفرد ويقظته. كما أن له دوراً أساسياً في انفعال القلق، بالإضافة إلى أنه يعطي إشارات استرخائية للهيبوثلاموس الذي يوجه الأوامر إلى الجهاز العصبي الذاتي ليعطي الاستجابة الانفعالية التي تتناسب وحاجة الجسم عند تعرض الفرد للخطر أو للمواقف التي تهدد تكامله.

2. الحاجزSeptum :ويتكون هذا الجزء من مجموعة من الأنوية العصبية على السطح الداخلي للفص الصدغي، وهو أصغر من حصان البحر، ويتحكم في وظائف النوم، وفي تنظيم العمليات المكانية، وفي الذاكرة وخاصة الذاكرة العاملة، وفي الوظائف الانفعالية وخاصة السلوك العدواني.

3: اللوزةAmygdale وهو اسم يطلق على النواة اللوزية s التي تتكون من مجموعة من الخلايا العصبية الموجودة في السطح الداخلي للفص الصدغي، ولها علاقة وطيدة بالانفعال ونوعه وشدته وتحدد اللوزة ما إذا كنا سنتعامل مع الأشياء على أنها قابلة للأكل أم لا ، فهي تجمع الخبرات السابقة وتستخدمها في الحكم على الأشياء المرئية هل هي طعام أم لا. وقد أدت إصابة اللوزة تجريبياً لدى القردة إلى التعامل مع حبة البندق والطلق الناري (يشبه حبة البندق من حيث الشكل) على أنهما قابلان للأكل. وتؤدي إصابة اللوزة إلى استجابات فمية قهرية تتمثل في وضع كل الأشياء في الفم بشكل قهري، وظهور حالات الخوف بلا مبرر، وتزايد السلوك الجنسي، وهي أعراض نراها في بعض حالات صرع الفص الصدغي، بالإضافة إلى الإفراط الحركيHyperactivité

4. الحقفةUncus ويلعب هذا الجزء دوراً أساسياً في عمليتي الشم والتذوق، وتؤدي إصابته إلى ظهور ما يسمى بالنوبات الصرعية المحقوفة وهي نوبات لا يفقد المريض فيها الوعي تماماً، ولكنه يكون في حالة حالمة أو شبيهة بالحلم ، وهي أحد العلامات المميزة لصرع الفص الصدغي، كما قد يسبقها أحياناً هلاوس شمية أو تذوقية كأن يستشعر المريض وجود رائحة كريهة في فمه، فيقوم بعملية بصق دون سبب موضوعي. كما يصاحب هذه الحالة ظاهرة الألفة التي تميز أيضاً صرع الفص الصدغي.

وبشكل عام يمكن القول بأن الجهاز الطرفي يعمل كوحدة متكاملة ومترابطة وظيفياً بحيث لا نستطيع أن نفصل بين أي جزء منها لارتباطها واتصالها معاً. وهذه الأجزاء تعمل فيما بينها على اختيار السلوك المناسب الذي يقوم به الفرد عند تعرضه للعديد من المثيرات التي تتطلب استجابة ما. فالقشرة المخية تختص بالعمليات العقلية المركبة والمعقدة، والجهاز الطرفي يعمل على تكامل وترابط هذه العمليات.



رسم توضيحي للجهاز الطرفي

ثانيا: العقد القاعدية:

العقد القاعدية Ganglion de Base هي مجموعة من النوى أو عقد فهي مجموعة من أجسام الخلايا داخل المادة البيضاء في الدماغ .العقد القاعدية هي جزء من الجملة خارج الهرمية. وتشترك العقد القاعدية في مجموعة متنوعة من الوظائف، منها: مراقبة الحركة الطوعية، والتعلم الإجرائي، والسلوكيات الروتينية أو "العادات" مثل صرير الأسنان، حركات العين، كما لها تدخل في الانفعالات والعاطفة

العقد القاعدية تشكل عنصرا أساسيا في المخ. وعلى النقيض من الطبقة القشرية التي تبطن سطح الدماغ الأمامي ، فإن العقد القاعدية عبارة عن مجموعة كتل من المادة الرمادية الكامنة في أعماق المخ وهي ليست بعيدة عن المهاد .ومثل معظم أجزاء الدماغ ، تتكون العقد القاعدية من الجانبين الأيمن والأيسر وهما صورتان متطابقة ظاهرتان لبعضهما البعض

وتتألف مجموعة العقد القاعدية من النوى التالية:

- النواة الذنبية وهي أكبر نواة على شكل مذنب
- النواة العدسية: وهي تضم البطامة والكره الشاحبة
- البَطامة(Putamen)
- الكرة الشاحبة :(Globus pallidum) تتألف من جزء باطن وجزء خارجي.
- النواة المبعدةNucleus Accumbens
- المادة الغيرمسمّاة(Substantia innominata)

مرض العقد القاعدية هو مجموعة من اضطرابات الحركة التي تنتج عن إما الإفراط أو عدم كفاية حركية، تنشأ الاضطرابات الحركية الناجمة عن إفراز مفرط من العقد القاعدية ، والذي يثبط الحركة من المهاد إلى القشرة ، وبالتالي يحد من الحركة الطوعية. تنتج اضطرابات فرط الحركة عن انخفاض الإنتاج من العقد القاعدية إلى المهاد ، مما يعطي حركات غير مضبوطة / غير إرادية. مثل صرير الاسنان، التشنج، اضطرابات مقوية عضلية، متلازمة توريت الخ.

ثالثا: الدماغ البيني: المهاد وتحت المهاد

- **المهاد** Thalamus كتلة كبيرة من المادة السنجابية، يقع في الجزء العلوي من الجدار الوحشي للبطين الثالث في الدماغ، ويتكون من نوى عديدة تعطي اتصالات مستقبلة من قشرة الدماغ. ويعتبر المهاد محطة اتصال حسية ضخمة لقشرة المخ، إذ أن بعض خلاياه تنقل سيالات حسية صاعدة إلى المناطق المستقبلة الحسية من القشرة، وسيل من المخيخ وتحت المهاد والجسم المخطط. وهناك جسمان في القسم الخلفي؛ هما الجسيمان الركيبيان، الإنسي والوحشي، التي تستقبل أليافاً بصرية وسمعية ثانوية وتنقلها إلى القشرة.

يقسم المهاد تشريحيا إلى ثلاثة أجزاء رئيسة، أمامية وخلفية ومتوسطة، وتشتمل المنطقة المتوسطة على النوى البطنية والظهرية والجانبية.

أما من

وظائف النوى المهادية: يقسم المهاد وظيفيا إلى مجموعتين من النوى هي نوى نوعية ونوى لانوعية.

–**النوى النوعية:** تشتمل النوى النوعية على النوى الحسية والحواسية التي ترتبط مع سبل حس الجسم والحواس ولها اسقاطات موضعة على القشرة المخية وتتضمن:

– النواة البطنية الخلفية الجانبية :VPL وهي من اكبر النوى. تستقبل الإشارات العصبية لحس الجسم بوساطة ألياف السبيل الظهري والسبيل الجانبي الأمامي، ويصدر عنها ألياف تتجه نحو القشر الحسي الجسمي فهي نواة نوعية للحس الجسمي.

– النواة البطنية الخلفية المتوسطة : VPM تستقبل الإشارات العصبية لحس الوجه وترسلها نحو المركز المخصص لها في أسفل القشر الحسي الجسمي.

–النواة البطنية الخلفية : VP تستقبل الإشارات العصبية لحس الذوق بوساطة السبيل المفرد وترسلها نحو باحة حس الذوق التي تقع في منطقة الجزيرة ضمن عمق شق سلفيوس وللاسفل من باحة الحس الجسمية. – النواة الركبية الجانبية الوحشية: تقع في الجزء الخلفي من المهاد وتستقبل الإشارات العصبية البصرية بوساطة السبيل البصري ويصدر عنها ألياف تتجه نحو الباحة البصرية الأولية.

– النواة الركبية المتوسطة (الأنسية): تقع في الجزء الخلفي من المهاد، وتستقبل الإشارات العصبية السمعية بوساطة الألياف السمعية، ويصدر عنها ألياف تتجه نحو الباحة السمعية الأولية.

– **النوى اللانوعية:** وهي نوى لها علاقة بالتنظيم العصبي القشري ذات بناء شبكي، وتستقبل الإشارات العصبية من التراكيب العصبية تحت القشرية بخاصة من العقد القاعدية والمهاد والوطاء والمخيخ ونوى جذع الدماغ، وترسلها نحو القشرة الترابطية والحركية، لها دور في الفعالية الحركية القشرية وتخزين المعلومات واليقظة. تتوزع النوى اللانوعية المهادية في ثلاث مجموعات هي :

– **النواة الأمامية:** تستقبل النواة المهادية الأمامية الإشارات العصبية من الوطاء (الجسيم الحليمي الذي يقع بالناحية الخلفية من الوطاء) وترسله نحو القشر الترابطي (الجهاز الحوفي). تعلب دورا في عمليات الذاكرة وفي الانفعالات.

–النوى البطنية: تستقبل النوى البطنية الإشارات العصبية من التراكيب تحت القشر المخي (العقد القاعدية، مخيخ جانبي وسبيل حس الذوق) وترسلها نحو القشر أمام الحركي والقشر الحركي، حيث تشارك في التخطيط للحركة وبرمجتها. تشتمل النوى البطنية على : النواة البطنية الأمامية VA تستقبل الإشارات العصبية من العقد القاعدية وترسلها نحو القشر أمام الحركي. النواة البطنية الجانبية VL تستقبل الإشارات العصبية من مصدرين هما الكرة الشاحبة والنواة المسننة بالمخيخ المقابل لها وترسلها نحو الباحة القشرية الحركية.

–النوى الظهرية: تستقبل النوى الظهرية الإشارات العصبية من التراكيب العصبية تحت القشر (الوطاء والنواة البطنية الخلفية الجانبية للمهاد ومن سبيل حس الشم). كما تستقبل الإشارات العصبية من القشرة أمامية الجبهية وترسلها نحو قشر الترابط أمام الجبهي والحجاجي والجبهي، فلها دور في الادراك الفكري والحسي والشمي، كما لها دور في تخزين المعلومات والتفتيش عنها في مخازن الذاكرة حين الحاجة. تشتمل النوى الظهرية على : النواة الظهرية المتوسطة DM تستقبل الإشارات العصبية من الوطاء والقشر أمام الحركي وترسلها نحوهما حيث تمارس دورها في الادراك الفكري وفي تخزين المعلومات والتفتيش عنها. النواة الظهرية الجانبية : DL تستقبل الإشارات العصبية للحس الجسمي من النواة البطنية الخلفية الجانبية للمهاد وترسلها نحو قشر الترابط الجداري. فلها دور في ادراك الأشياء بحس اللمس. النواة الظهرية الانسية : DI تستقبل الإشارات العصبية من سبيل حس الشم الحديث وترسلها نحو القشر الحجاجي الجبهي، فلها دور في الادراك الشمي ..

– **النواة الخلفية** : تستقبل الإشارات العصبية من الجسمين الركبيين الانسي والوحشي، ثم ترسل اشارات حس البصر نحو باحة الترابط القذالية،. كما ترسل اشارات حس السمع نحو باحة الترابط الصدغية فلها دور مشارك في الادراك البصري والادراك السمعي. يحمل حس الألم والحرارة والبرودة وحس اللمس غير المميز وحس الدغدغة والحك والاحساس الجنسي) ومن التكوين الشبكي في جذع الدماغ (ينشأ الجهاز الشبكي المفعل) ومن العقد القاعدية، وترسلها نحو جميع انحاء القشرة المخية الترابطية، فلها دور في اليقظة القشرية والانتباه والحذر والانفعال. يعد المركز المتوسط المحطة الرئيسة للاحساسات الجسمية كحس الألم والحرارة والبرودة وللاحساسات غير الدقيقة لحس اللمس، ولهذا لوحظ أن تخريب القشر الحسي الأولي عند الحيوان يؤدي لاستمرار تلك الاحساسات.

والخلاصة تعد نوى المهاد محطات ذات دور فاعل على السبل الحسية الجسمية والحواسية وادراكها. فدور المهاد وروابطه تلقى نوى المهاد الإشارات العصبية بوساطة الألياف القشرية المهادية فتمارس دورها في تسهيل مرور تلك الإشارات من العقد القاعدية والمخيخ والتكوين الشبكي والنخاع الشوكي نحو القشر

المخي أو تثبيطها أو تعديلها، وذلك بحسب متطلبات القشر المخي. كما لها دور غير مباشر في التخطيط للحركة وبرمجتها. كما تمارس نوى المهاد دورها في تخزين المعلومات والافكار والتفتيش عنها حين الحاجة إليها وأخيرا لنوى المهاد دور فاعل ورئيس في تنظيم يقظة القشر بوساطة نظمه الذاتي، حيث يمارس وظيفته في الاشراف على دورة اليقظة والنوم بوساطة الألياف المهادية القشرية والقشرية المهادية. أما النشاطات اللاايقاعية أي اللامتزامنة للاشارات العصبية فإنها تحرض على حدوث اليقظة والانتباه والحذر. نستنتج مما تقدم أن للمهاد دورا أساسيا في الاشراف على تنظيم الفعاليات القشرية المخية وذلك بتحديد وتسهيل وتنظيم دور الإشارات العصبية عبر مجموعة النوى النوعية واللانوعية المهادية

1. تحت المهاد أو الوطاء: هي الجزء الثاني من الدماغ البيني الذي يشكل الجزء القاعدي للجدار الوحشي للبطين الثالث، يحتل الجزء الأكبر من الدماغ البيني حيث يقع أسفل المهاد و فوق ساق الدماغ ويشمل المحيط تحت المهادي ما يلي التصالب البصري والأجسام الحليمية الحَدَبَةُ الرَّمادِيَّةّ و الغدة الصنوبرية لكنها تتمايز فسيولوجياً.

وتساعد الأنوية الوطائية في تنشيط وتنسيق والسيطرة على النشاطات الحركية الطرفية اللاإرادية، مثل النوم والحرارة والتطور الجنسي والنوم وعلى النشاطات الصماوية ووظائف جسمية كثيرة أخرى. يعتبر الوطاء حلقة الوصل بين الجهاز العصبي و الجهاز الإفرازي من خلال الغدة النخامية لذا فهو يقوم بوظائف حيوية للجسم حيث يضبط بعض عمليات الأيض وبعض الأفعال اللاإرادية ،ويقوم أيضا بإنتاج وإفراز الهرمونات المحررة التي تقوم بدورها بضبط عملية إفراز الهرمونات في الفص الأمامي للغدة النخامية ، كما يحتوي على مراكز التحكم بالجوع والعطش ودرجة حرارة الجسم ، كما يرتبط الوطاء بالجهاز الجوفي الذي يعتبر المسؤول الرئيسي عن التحكم بالعواطف والأنشطة الجنسية من خلال العصبونات المفرزة للهرمون المحرر لموجهة الغدد التناسلية .

<u>وظائف الوطاء</u>: يشتمل الوطاء على مراكز تنظيم ضغط الدم الشرياني ونظم القلب وحرارة الجسم وتنظيم كتلة الماء في الجسم (مركز العطش والتبول) وتنظيم قلوصية الرحم والثديين وتناول الطعام (مركز الجوع والشبع) بالإضافة لاشرافه على تنظيم إفراز غدة النخامى (الأمامية والخلفية) كما يقوم الوطاء بتنظيم الفعاليات السلوكية لارتباطه مع الجهاز الحوفي واشرافه على تنظيم الجهاز العصبي المستقل (الودي واللاودي).

تقع معظم نوى الوطاء في الناحية الوحشية منه لتشكل مراكز تشرف على : تنظيم ضغط الدم الشرياني والنظم القلبي: يقع مركز تنظيم ضغط الدم الشرياني والقلب في الباحة الجانبية الخلفية للوطاء حيث يشرف على مراكز تنظيم القلب والأوعية في أسفل جذع الدماغ (البصلة والجسر).

-تنظيم حرارة الجسم: يقع مركز تنظيم حرارة الجسم في القسم الأمامي للوطاء بالباحة قبل البصرية حيث توجد فيها مجموعة من العصبونات الحساسة لارتفاع درجة الحرارة ومجموعة أخرى حساسة لانخفاض درجة حرارة الجسم (البرودة)

- تتجه الإشارات العصبية نحو جذع الدماغ والعصبونات الحركية لانتاج الحرارة.

-تنظيم الماء في الجسم: يتم تنظيم كتلة الماء في الجسم بوساطة آليتين هما: الإحساس بالعطش ويقع مركز العطش بالوطاء الجانبي حيث توجد فيه عصبونات

-التحكم بافراغ الماء من الجسم وطرحه عبر الكليتين لإعادة امتصاص الماء للجسم.

– تنظيم قلوصية الرحم وتدفق الحليب من الثديين: يقع مركزهما في النواة جانب البطين التي تفرز هرمون الاوكستوسين الذي يمارس دوره في تقلص عضلات الرحم لقذف الجنين أثناء فترة المخاض. كما يمارس دوره في تقلص الخلايا الظهارية العضلية المحيطية بأسناخ الثديين فيؤدي لافراغ الحليب وتدفقه أثناء فترة الارضاع.

.– تنظيم فعالية الجهاز الهضمي: يتم تنظيم الإطعام بوساطة مركزين هما: مركز الجوع: يقع في باحة الوطاء الوحشي حيث يؤدي تحريضها للرغبة بتناول الأطعمة والبدانة ويؤدي تخريبها لفقد الشهية للأطعمة والنحول. مركز الشبع: يقع في النواة البطنية الانسية حيث يؤدي تحريضها للتوقف عن تناول الاطعمة ويؤدي تخريبها للرغبة بتناول الاطعمة والبدانة المفرطة.

– تنظيم فعالية غدة النخامية: يتحكم الوطاء بنشاط النخامى بقسميها الأمامي والخلفي. النخامية الأمامية (الغدية): ترتبط مع الوطاء لتفرز نوى الوطاء العوامل المطلقة التي تنتقل بالدم على إفراز الهرمونات والحاثات النخامية

– تنظيم الوظائف السلوكية مع الجهاز الحوفي: يؤدي تحريض أماكن محددة من الوطاء أو إصابتها لحدوث تبدلات بالسلوك الانفعالي عند الانسان والحيوان فيؤدي: تحريض الوطاء الجانبي (مركز العطش ومركز الجوع) للشعور بحس العطش والجوع إضافة لظهور فعالية مفرطة تدفع الانسان والحيوان للتصدي والقتال. تحريض الوطاء الانسي (النواة البطنية الانسية) لتأثيرات معاكسة لتحريض الوطاء الجانبي فيشعر الانسان والحيوان بحس الشبع والاطمئنان والاكتفاء.

– تنظيم وظائف الجهاز العصبي المستقل أو الذاتي: يشرف الوطاء على المراكز العصبية للجهاز العصبي المستقل الذي تقع مراكزه في القسم السفلي من جذع الدماغ حيث لوحظ أن : تحريض المنطقة الأمامية للوطاء تسبب ظهور جميع الأعراض الناتجة عن تنبيه الجهاز اللاودي وهذا يعني أن مراكز الجهاز العصبيى اللاودي تقع بالوطاء الأمامي. تحريض المنطقة الخلفية للوطاء تسبب ظهور جميع الأعراض الناتجة عن تنبيه الجهاز الودي وهذا يعني أن مراكز الجهاز العصبي الودي تقع بالوطاء الخلفي.

العرض الجبهي

تمهيد

تختلف التسمية بين الفرنسي والعربي. حيث في الفرنسية تشير الى وجود متلازمة والثانية تشير الى وجود عرض وهو مجموعة من الاضطرابات الناتجة عن إصابة الفصوص الجبهية الراجع لأمراض دماغية التي يمكن ان تكون من أصل ورمي مثل: الورم العصبي (Gliome)، أورام السحائية (Méningiome)، امراض وعائية (Maladie vasculaires)، او صدمات مباشرة او امراض تطورية (Maladies dégénérative) حيث تتعلق امراض الفص الجبهي بالمناطق المصابة كل منطقة مختصة بمنطقة نوعية. حيث تتداخل الاعراض في المتلازمة الجبهية كلما زادت الإصابة ارتباطات: القشرة تحت قشرية

- **الاعراض بصفة عامة عند اصابة الفص الجبهي:**

- اضطرابات عصبية متنوعة مثل: (منعكس الإمساك، اضطرابات الاتزان باختلاج. وانحناء مزدوج وللراس والعينين وهذا نتيجة إصابة بصرية – حركية)، اضطرابات عصبية غذائية
- ضعف القدرة على التفكير التباعدي، نقص التلقائية او المبادرة
- ضعف النقد الذاتي والضمير الخلفي، واضطرابات الشخصية. اضطرابات السلوك الاجتماعي
- ضعف في تكوين الخطط، فقدان القدرة على الابتكار
- اضطرابات في الذاكرة العاملة (حل المشكلات)
- غياب ميكانيزم الكبح نتيجة خلل التحكم الذاتي. بالإضافة الى حبسة بروكا، او حبسة عبر القشرة الحركية

- **اتصالات الفص الجبهي (Connexions du lobe frontal):**

ان اتصالاته كثيرة ومتنوعة كل منطقة منه لها نوع خاص لاستقبالها اتصالات مختلفة، من الساحة الحركية، القشرة قبل جبهية، والقشرة الأحادية (Cortex cingulaire) او الحافية (limbique)، كما ان التكوين المشبك يتصل بالجهاز الهرمي والأنوية القاعدية.

- **سيميولوجية العرض الجبهي:**

- الشخصية الخاصة بالعرض الجبهي: ترتبط اضطرابات الشخصية عموما باصابات الفص الجبهي مع إصابات الفص الطرفي. تمس المزاج حيث يتضح عجز في التعبير عن الانفعالات وايصالها للآخرين. مع اضطرابات في الشخصية في حالة إصابة الحلقات التالية: الجانبية، المحجرية، الجبهية.
- عدم القدرة على التنفيذ (syndrome dysexcutif): تصاب وتختل الوظائف الدماغية التي تتبنى إدارة الوظائف المعرفية الأساسية والتي تحوي قدرات التخطيط، التحكم: اتخاذ القرار، والمراقبة الذاتية.

- ضعف التفكير المجرد، واضطراب الذاكرة العاملة، وكذا اضطرابات في الانتباه الذي تميزه صعوبة التركيز في مهمة ما.
- عرض برمجة الحركات: يتجلى هذا العرض في عجز الديناميكي للأفعال الحركية والحركات المتسلسلة، مما يحدث إلحاح وإصرار على تنفيذ نفس الحركة. ونسيان باقي الحركات حسب البرنامج الموجود في الفص الجبهي (تدخل في اضطراب الذاكرة في الحلقة الظهرية الجانبية، وتدخل في الحلقة المحجرية الجانبية وذلك في غياب الكبح). وكذا تظهر Echopraxie لدى المريض وهي استجابات متشابهة حركية عند تقليد حركات معينة.

- عرض اضطراب الأنشطة الحركية الادراكية البصرية: يصاب الادراك البصري، بعدم القدرة على تحديد الجزئيات الموجودة في الرسم. وكذا غير قادر على الاكتشاف البصري وإعادة الرسم عن طريق النقل. إضافة الى نقص التلقائية. واتخاذ القرارات والافعال المناسبة وهي تندرج في مصطلح Apoulie الذي اكتشفه "فيشر1984" للإشارة الى بطء الاستجابات وقلتها، وجود استجابات لاواعية ويكون كلامه موجزا ومختصرا.

- اضطرابات السلوك الاجتماعي أو الادراك الاجتماعي وغياب مشاركة الاجتماعية: ضعف السيطرة على السلوك (العدوانية. العنف. نقص الاهتمام الجنسي. الاكتئاب. عدم مراعات القواعد الاجتماعية. نقص الكلمة. عدم الإحساس بالمسؤلية). وهي أعراض الشخصية السيكوباتية.
- اضطرابات اللغة: تتدخل الفصوص الجبهية في النشاطات اللسانية وغير اللسانية. وتظهر الاضطرابات كالتالي:

1/ الاضطرابات اللسانية: فالفصوص الامامية تراقب كل النشاطات المعرفية ومن بينها اللغة. واصابتها ينتج اضطرابات لسانية ونطقية. فالقشرة الظهرية الجانبية السفلى والساحة الأحادية تشكل شبكة مع الساحات الخلفية، وتضمن الانتقاء الفنولوجي والدلالي، والنغمة في حين الوظائف التنفيذية البراغماتية يتضمنها الفص الجبهي الأيمن، واصابة الفص الأيسر تؤدي إلى نوعين نمن الحبسة:

1-1 الحبسة الديناميكية: تتميز باللا تلقائية اللفظية (غياب ميكانيزم المبادرة. يمكن ان تصل الى حد الخرص، الفهم عادي، التكرار محتفظ بهلكن مع وجود تكرار صدوي (écholalie) تظهر هذه الإصابة فيما بين الشقوق السيلفيانية (périsyliviene) تمس القدرات التخطيط وتنظيم الحوار (الخطاب). بحيث تصبح البنية المنطقية للخطاب غير واضحة أو مختلة (بحيث تكون في تنسيق تسلسلي انسجامي سردي). أيضا يهمل التفاصيل الدقيقة (ناتج عن غياب السيولة) يمكن ان نقول ان المريض عاجز عن الليونة الذهنية، هي التي تسبب له شكل غياب البنية المنطقية وعدم فهم تعابير المجازية في الخطاب. التنبؤ بها سيء. لا نتكلم عن الوظائف اللسانية بقدر ما نهتم بالوظائف التنفيذية وذلك لان كل عرض لساني يظهر يكون سببه إصابة الوظيفة التنفيذية. هي صعبة التشخيص والعلاج، جدولها العيادي يسوء وتتطور الى حبسة صرعية أو حبسة تطورية.

1-2 الحبسات غير طليقة: تتميز باضطرابات النطق والتعبير، بدون اضطرابات في الفهم.

2/ الاضطرابات غير لسانية: هي اضطرابات في انتاج اللغة لكن دون أعراض أفازيولوجية مثل: عسر الكتابة الجبهي. والسيولة اللفظية تنقص لما يتطلب من الحالة انتاج اكبر عدد من الكلمات التي تبدأ بحرف ما. أو التي تنتمي إلى نفس الصنف الدلالي.

3/ اضطرابات اللغة الشكلية: تتمثل في اضطراب تركيبات النحو والصرف. خطابات معقدة. جمل مضطربة ومقلوبة. وكذا صعوبة في تنسيق الحديث واضطرابات في سياقات اللغة.

- **أعراض أخرى تظهر في الجدول العيادي للمتلازمة الجبهية (إصابة ثنائية الجانب):**

1 شلل متعاكس لحركات العينين (شلل في الحركات الارادية)
2 اهمال فضائي مكاني (مناطق اتخاذ القرارات). اهمال المكونات الحركية.
3 لا أدائية العضلية الحركية، اللا أدائية الفكرية الحركية.
4 شلل وجهي انفعالي: شلل يمس الحركات الارادية.
5 Ataxie: المريض غير قادر على التنسيق الحركي للمشي.
6 عرض اليد الغريبة: حركات عشوائية في اليد خلال قيام اليد الأخرى بالأمر.
7 عدم القدرة على الاحتفاظ بحركة مدة طويلة.
8 تصلب أو ارتجاف أثناء الراحة.
9 اختفاء المنعكسات الفطرية الطبيعية.
10 نوبات صرعية: تظهر بعد شهر إلى شهرين مع امتداد الإصابة الى العمق.
11 Anosmie: غياب القدرة على الشم.
12 Hypotonie: انخفاض المقوية العضلية./ hypophonie: انخفاض الصوت

- **تشخيص متلازمة الجبهية:** يمكن تشخيص المتلازمة على النحو التالي:

- اضطرابات العضوية الشخصية: تتميز باتلاف أنماط السلوك المعتاد للحالة قبل الإصابة.
- اثبات السوابق التي تخص المرض (إصابة عصبية أو اضطراب وظيفي دماغي) مع عرضين آخرين من خصائص المتلازمة.
- الفحص الطبي والعيادي.

- **أعراض حسب موقع الإصابة:**

إصابة القشرة قبل جبهية: اللامبالاة
إصابة المنطقة المحجرية القاعدية: نشاطات غير منتظمة اندفاعية.
إصابة المنطقة فوق وسطية (paramediane): غياب المبادرة.
إصابة الجهة الداخلية للكرة المخية (crise comitiales): صراخ أو خرص وتكون مختلفة حسب نصف الكرة المخية المسيطر.

قائمة المراجع

سامي عبد القوي، (2011). علم النفس العصبي. مكتبة الأنجلو مصر

Berfrod ، HF (1988) أساسيات الكيمياء العصبية. برشلونة:.

Carlos، NR .(1999)علم وظائف الأعضاء السلوكية. برشلونة: اريل علم النفس.

Carparter ، MB .(1994)التشريح العصبي. المؤسسات. بوينس آيرس: التحرير الأمريكي.

Diljado FJ ، Ferrús؛JM ، A. Mora ، Rubia eds؛ ، .(1998) ()دليل علم الأعصاب. مدريد: ا.

LM Diamant ،Elson and Scheibel ؛ AB Moulidia ،.(1996)العقل البشري المصنف. برشلونة: اريل.

Guyton، AC (1994) علم التشريح وعلم وظائف الأعضاء من الجهاز العصبي. علم الأعصاب الأساسي مدريد: أمريكا الطبية.

Candil TM ، Shwartz؛ER ، Jessell ، JH and(eds ،(1997) (علم الأعصاب والسلوك. مدريد: برنتيس هول.

Martin ، (1998) JHالتشريح العصبي. مدريد: برنتيس هول.

Nolte، (1994) .Jالدماغ البشري: مقدمة في علم التشريح الوظيفي. مدريد: موسبي دويما.

المواقع الانترنت

1. Sensory neuron نسخة محفوظة 24 واي باك مشين أبريل 2015 على موقع.
2. ^ نسخة محفوظة العصبون الحسي 06 واي باك مشين مارس 2018 على موقع.
3. معرف النموذج التأسيسي في التشريح: 83617 — تاريخ الاطلاع: 1 أغسطس 2019
4. ^ Silverthorn ،Dee Unglaub (2010). *Human Physiology: An Integrated Approach*. Pearson. 398 صفحة. ISBN 978-0-321-55980-7.
1. ^ Tortora ،Gerard؛ Derrickson ،Bryan (2014). *Principles of Anatomy & Physiology* (14 الطبعةth).

New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. ,502 ,406 صفحات
541. ISBN 978-1-118-34500-9.

2. ^ The Motor Unit - Neuroscience - NCBI Bookshelf نسخة محفوظة 05 واي باك مشين على موقع 2018 يونيو
3. hittington ،M.A؛ Traub ،R.D؛ Kopell ،N؛ Ermentrout ، B؛ Buhl ،E.H (2000). "Inhibition-based rhythms: Experimental and mathematical observations on network dynamics". *International*
4. Hall ،John (2011). *Guyton and Hall textbook of medical physiology* (12 الطبعةth). Philadelphia, Pa.: Saunders/Elsevier. 690 صفحة. ISBN 978-1-4160-4574-
5. https://www.altibbi.com/%D9%85%D8%B5%D8%B7%D9%84%D8%AD%D8%A7%D8%AA-%D8%B7%D8%A8%D9%8A%D8%A9/%D8%B9%D9%84%D9%85-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B4%D8%B1%D9%8A%D8%AD/%D9%85%D9%87%D8%A7%D8%AF