

جامعة 8 ماي 1945 قالمة

قسم علم النفس

المقياس: علم النفس الفسيولوجي

الاستاذة: قرايرية / حرقاس وسيلة

الجهاز العصبي المركزي

- المخ: le cerveau

يعتبر المخ أكثر أعضاء الجهاز العصبي أهمية من حيث الوظيفة حيث يسيطر على معظم العمليات الحيوية الرئيسية في الجسم و يحتوي على مراكز الحس و الحركة والذاكرة و التفكير لذلك يتكون من كتلة عصبية كبيرة يتراوح وزنها عند الإنسان البالغ 1300/1400 غ. و هو العضو النبيل بامتياز يقول العلماء والفلاسفة، و هو أيضا العلبة السوداء في جسم الإنسان، أين تحدث كل التفاعلات و تدرس المثيرات و تتخذ القرارات و يتم الإشراف على النظام الفسيولوجي و النفسي العام وتوجيهه. و على الرغم من أن المخ يكون حوالي 2% أو أقل من الوزن الكلي للشخص المتوسط فإنه يستهلك 20% من الأكسجين الذي يمد الجسم كله. يتكون المخ من القشرة المخية cortex cérébral و اللب. وسبق أن اشرنا إلى أن القشرة هي تجمع لأجسام الخلايا العصبية و تسمى المادة الرمادية، تظهر أي شكل تلايف circonvolutions. بينما تتمركز المحاور و الألياف العصبية في اللب ويسمى المادة البيضاء. ينقسم المخ إلى نصفين مشكلا نصفي الكرة المخية hémisphères cérébrales لكل جانب وظائفه الخاصة، لكنهما يتعاونان تعاوناً وثيقاً حيث يوجد بينهما اتصال مستمر من خلال الجسم الجاسي و يدعى أيضا الجسم الثفني corps calleux وهو يشبه كابل أو سلك سميك. تؤكد الدراسات والبحوث الإستولوجية histologiques التي امتدت على مدى سنوات عدة، أن القشرة المخية تنقسم وظيفياً إلى عدة مناطق كل منطقة تمثل بنية خلوية دقيقة يطلق عليها العلماء تسمية الهندسة الخلوية cytoarchitecture.

*- **نصف الكرة المخية الأيمن: hémisphère droit** يستقبل الرسائل الحسية و يتحكم في حركات الجانب الأيسر من الجسم و العين اليسرى، وذلك في إطار قانون التصالب الذي يعمل به المخ. يتفوق في إعداد أنواع عديدة من المعلومات البصرية خاصة الشكل و اللون و المكان، وكذلك المعلومات السمعية كالموسيقى و الأصوات التي ترتبط باللغة. فهو يتعامل مع المثيرات بشكل كلي دون الخوض في تفاصيلها و أجزائها على عكس المخ الأيسر، و تعرف هذه الطريقة في التعليم و التعلم بالطريقة الكلية. هو أيضا مسئول عن الحس الفني و الجمالي و الحدس، و ما تزال المعلومات عنه غير كافية لتحديد وظائفه بشكل نهائي.

*- **نصف الكرة المخية الأيسر hémisphère gauche**: يختلف في تكوينه و حجمه و في بعض مناطق عن النصف الأيمن، و هو مختص في تناول المعلومات المفردة التي تعتمد على المنطق والاستنتاج والتدرج الوصول إلى استنتاجات منطقية، بشكل خاص في اللغة حيث تجمع الأصوات معا بترتيب منطقي في كلمات ثم في جمل بناء اللغة و الكلام بشكل متناسق و منسجم، و هذه هي الطريقة الاستقرائية في التعلم. يستقبل الرسائل الحسية و يرسل الاستجابات الحركية الخاصة بالجانب اليمين من الجسم. ينقسم المخ إلى فصوص، تنتزع على قشرة كل فص باحات عصبية تتحكم في جميع وظائف الجسم وأيضا في السلوك و الحالة النفسية و العقلية. و تحدد الفصوص بواسطة شقوق موجودة على سطح القشرة أهمها: شق رولاندو sillon de Rolando الطولي، و شق سيلفيوس scissure de Sylvius.

- **الفص الجبهي الأمامي lob frontal**: وهو مركز معظم الوظائف العليا كالتفكير والإدراك والانتباه والتخطيط والشعور بالمحيط والذاكرة و اتخاذ القرارات. يتحكم في التنسيق الحركي الإرادي لعضلات الرأس والعنق. توجد فيه باحة بروكا للكلام aire de Broca في القشرة اليسرى، باحة للتعبير الكتابي و الباحة الحركية أعراض إصابة **الفص الأمامي**:

- ضعف الذاكرة و التخطيط و التفكير و الحبسة الكلامية

- نقص التلقائية Spontanéité حيث يفقد المريض القدرة على المبادرة واتخاذ الأفعال والقرارات المناسبة.
- ضعف تكوين الخطط ،حيث يفقد المريض إلى تكوين خطط معرفية جديدة لحل المشكلات.
- اضطراب السلوك الاجتماعي والذي يتمثل في ضعف السيطرة على السلوك و عجزه عن تنظيمه ، كما يميل المريض إلى القيام بسلوك المخاطرة وتجاوز القوانين، مع اضطراب التعلم الارتباطي.
- إصابة منطقة بروكا: وتؤدي إلى الحبسة الكلامية Aphasie التي وصفها بروكا عام 1861 كأول عرض لإصابة الفص الجبهي في شكل اضطراب اللغة.
- الفص الجداري lob pariétal : يختص بالإحساس غير المتخصص مثل اللمس والألم والتغير في درجة الحرارة،و يضبط التوجه في الفضاء، له دور في الذاكرة قصيرة المدى و الذاكرة العملية .

أعراض إصابة الفص الجداري:

- إلى ضعف الإحساس أو فقدانه في الجزء المعاكس من الجسم.
- إصابة المنطقة الحسية الترابطية تؤدي إلى اضطراب القدرة على التعرف وإدراك معاني الأشياء الحسية وهو ما يعرف بالأنوزيا Agnosie.
- عدم القدرة على التعرف على الوجوه المألوفة
- صعوبة القدرة على التركيز
- تعذر الأداء الحركي أو الأبراكسيا Apraxie motrice و الفكرية.
- الفص القفوي(الخلفي) lob occipital : وهو مركز الإدراك البصري الذي يختص باستقبال الإحساسات التي تلتقطها أجهزة العين وفهماها(سامي عبد القوي،2011،بتصرف) .

أعراض إصابة الفص القفوي:

- فقدان الفعل المنعكس الخاص بتكيف حدقة العين للضوء Accommodation Reflex.
- هلاوس وخداعات بصرية.
- وفي حالة الإصابة الثنائية للفصين معا يحدث كف للبصر .
- اضطراب مجال الرؤية نتيجة إصابة بعض المسارات العصبية.
- عدم التعرف على الأشياء المرئية (أنوزيا بصرية) Agnosie visuelle
- صعوبة التعرف على الألوان و تسميتها.
- الفص الصدغي lob temporal: فيه مركز السمع و الشم، وفيه الجهاز اللمبي système limbique الذي يتكون من حضان البحر hippocampe المركز الأساسي للذاكرة و اللوزة amygdale مركز التحكم في السلوك العدواني. أعراض إصابة الفص الصدغي:

- اضطراب الانتباه الاختياري attention sélective للمثيرات السمعية والبصرية.
- اضطراب تنظيم و تصنيف الإدراك السمعي،خاصة الكلام و الموسيقى مع هلاوس سمعية.
- اضطراب في فهم اللغة، وهو ما يسمى بالحبسة الاستقبالية.
- اضطراب في الذاكرة القريبة.
- اضطراب السلوك الانفعالي و الجنسي والشخصية.

الوظائف الاساسية للمخ:

ذكرنا أن الجهاز العصبي هو مركز السلوك، وأنه يشرف و يتحكم في جميع وظائف الجسم. و لتسهيل الدراسة و الفهم على الطلبة قمنا بحصر هذه الوظائف في ثلاث وظائف اساسية :

- الاحساس بالبيئة من حولنا و التفاعل و التكيف معها: حيث يستقبل الانسان المعلومات من العالم الخارجي عن طريق الحواس عبر الممرات العصبية المختلفة الى القشرة المخية بمختلف باحاتها المتخصصة، فضلا عن استقبال الاحاسيس الداخلية من جميع انحاء الجسم. تمر الاشارات من خلال جهاز المهاد *thalamus* حيث تنظم و تجهز ثم ترسل الى القشرة المختصة اين تحلل و تفسر وتترجم و يتخذ القرار المناسب للاشارة ثم ترسل الاستجابة الى الاعضاء المستهدفة. تكون الاستجابة إما حركية او كيميائية او كهربائية او نفسية او مشتركة. و بهذه الاستجابات و ردود الافعال يتكيف الانسان مع مختلف المواقف و الظروف.

1- القيام بالعمليات العقلية و المعرفية: إن حجم مناطق المخ المسؤولة عن الاحساس و الحركة لا يتجاوز 1/4 من الحجم الكلي، أما الباقي فيمثل الاجزاء التي تحدد كيفية تخطيط المخ للمستقبل، و التفكير و الاستدلال بطريقة مبتكرة و مبدعة. كما يوجد به مركز الوعي بانفسنا و بما يجري في العالم الخارجي. هو مركز التفكير في الماضي باسترجاع الذكريات و تحليلها و تخيل المستقبل.

2- هو عضو النشاط النفسي: و هو الذي يتعلم و يعني ذلك أن الدماغ أو المخ الإنساني ليس نتاجا بيولوجيا فقط و لكنه عضو حضاري راقي التنظيم البنائي من شأنه أن يغير الواقع. و التعلم كعملية فيزيقية عصبية سيكولوجية هو المسؤول الرئيسي عن عملية الأنسنة *Humanisation* باعتبارها عملية حضارية متكاملة تتحول فيها صور الطاقة المعروفة إلى صورة أخرى هي الطاقة الإنسانية، بمعنى أن جميع صور المعلومات بأنواعها و مقاديرها و مستوياتها تمثل هي أيضا غذاء للدماغ . وبلغ علم النفس يمكن تمثيل العلاقة بين المخ و العالم على النحو التالي: العالم الواقعي يمثل مصدر المعلومات كصور للطاقة تستقبلها الحواس لتصل إلى المخ و عندما يحدث التعلم تنشأ روابط معقدة بين مصدر المعلومات (الواقع) و حامل المعلومات (المخ) و بالتعلم تتحول تلك الروابط إلى الأبنية النفسية التي لا يمكن إطلاقا أن تتفصل عن الأبنية النيورولوجية و الفسيولوجية في المخ، و ينتج عن تكوين ذلك البناء مجموعة وظائف معرفية و انفعالية و نفس حركية تتوقف على طبيعة البناء و نوع و كمية المعلومات التي يقوم تجهيزها. و يظل التعلم هو المسؤول عن تكوين و تعديل الأبنية و التي لها طبيعة نيورسيكولوجية، فهي ليست بناء نفسي فقط أو بناء عصبي فسيولوجي مستقل.

3- التحكم في الحياة العضوية و الانفعالية: يقوم المخ بوظيفة الادارة المركزية في المحافظة على التوازن الحيوي العضوي *homeostasie* أي حالة استقرار الفسيولوجيا العامة مثل: المحافظة على درجة حرارة الجسم ، التوازن الكيميائي، إمداد الجسم بما يحتاج من الغذاء و الماء و الاكسجين وتوزيعه على مختلف اعضاء الجسم و انحاءه حسب الحاجة، و يراقب السير الصحيح لهذه العمليات. علما بان جهاز تحت المهاد *hypothalamus*، يقوم بدور اساسي في التوازن الحيوي لانه هو الرابط المباشر بين المخ الجهاز الغدي خاصة الغدة الرئيسة التي تتحكم في بقية الغدد بالتنشيط او التثبيط و هي الغدة النخامية. وفيما يلي اهم وظائف الهيبوتلاموس:

- التحكم في بعض وظائف الغدة النخامية- التحكم في وظائف الجها العصبي اللارادي - تحديد كمية الطعام حسب حاجة الجسم - تنظيم درجة حرارة الجسم و تكييفها مع درجة الحرارة الخارجية - تنظيم النوم و اليقظة بتنبيه الغدة الصنوبرية لافراز هرمون النوم الميلاتونين *milatonine* - التحكم في السلوك العدوانى و الرغبة الجنسية - ينظم عمليات التذكر و التعلم. و يندرج ضمن مكونات الدماغ المراكز التالية:

الفتطرة: le pont وهو الجزء الذي يصل بين نصفي الكرة المخيخية تمر عبره الألياف العصبية من المخيخ إلى الجهاز العصبي المركزي توجد على وجهيه الأمامي والجانبى خطوط رفيعة من الألياف العصبية، معظمها مكون من المادة البيضاء. لها دور هام في تنظيم عمليات التنفس و حركات الرأس و الاتزان.

الجهاز الانفعالي: système limbique هو عبارة عن مجموعة من تراكيب الدماغ متصلة بألياف دائرية، و تشمل أجزاء الفصين الجبهي، والصدغي والمخ و المهاد و تحت المهاد وأجزاء أخرى كثيرة من الجهاز العصبي. و يعد هذا الجهاز مسؤولاً عن الغرائز مثل الأمومة، كما أنه مسؤول عن الإحساس بالألم و السرور و الحزن و الندم و العاطفة و الرغبة الجنسية و الخوف و الغضب. وقد ذهب بعض العلماء إلى أن الجهاز الانفعالي مسؤول كذلك عن تمسك الفرد بالعادات والتقاليد، كما أنه مسؤول عن الاستجابة لبعض المواقف، مثل قابلية الإنسان للدفاع عن وطنه أو ماله أو عرضه.

جهاز المهاد: thalamus عبارة عن كتلة ضخمة من المادة السنجابية وظيفتها نقل الرسائل المتعلقة بالحس والانفعال والصحو إلى قشرة المخ وبالعكس ويوجد في المهاد أعلى مركز حسي للألم. وهو مسؤول عن حالات اليقظة واستمرارها كما أنه يمنح الإدراك الواعي معان شخصية ولذلك يختلف الشعور بين الأفراد .

جهاز تحت المهاد: hypothalamus

جزء مهم من أجزاء الدماغ المتوسط، عبارة عن نواة صغيرة من الخلايا العصبية ، يقع تحت المهاد، ومن هنا جاءت تسميته. يبلغ وزنه أقل من 1% من وزن المخ، و يتكون من عدد كبير من مجموعات الخلايا العصبية التي تسمى عقد أو أنوية. وله دور بالغ الأهمية في التنظيم و التحكم في الكثير من آليات الاتزان الداخلي. حلقة الوصل بين الجهاز العصبي وجهاز الغدد الصماء، حيث يقع فوق الغدة النخامية مباشرة وهو مسؤول عن صنع وإفراز الهرمونات التي يصب بعضها في الغدة النخامية وينظم عمليات الغدد الصم وعمليات النوم و اليقظة، وفيه ميزان لحرارة الجسم وميزان أو مقياس لحجم السوائل في الجسم، كما أنه يقوم بضبط عمليات البول و يتحكم في عضلات الرحم أثناء الولادة ، و توجد فيه مراكز مسؤولة عن الهجوم والدفاع والهرب. تلتصق به الغدة الرئيسية و هي الغدة hypophyse النخامية.

- المخيخ le cervelet :

تعود الدراسات التجريبية الأولى عن المخيخ، الى القرن 19 على Luciani و هو اول من قام بيجارب استئصال المخيخ على أنواع كثيرة من الحيوانات. بعده قام Scherrington عام 1950 بتسجيل نشاط خلايا المخيخ إثر التنبيه الكهربائي، و سمحت بحوث Evarts بتأكيد دور المخيخ في التحكم في النشاط الحركي. يتكون المخيخ من نصفي كرة يوجد بينهما جزء دودي الشكل يربط بينهما ويقع أسفل فصوص المخ الخلفية، وبالتحديد خلف القنطرة والنخاع المستطيل. ويعتبر المخيخ مركز اتزان وتآزر Coordination الحركات الإرادية، من خلال اتصالاته العديدة بالفص الجبهي، والحبل الشوكي و دهليز الأذن، و لهذا يسمى المخيخ السمعي، ومن ثم فهو يشرف على ترتيب وتوقيت الانقباضات العضلية وفقاً للتوجيهات التي تصدرها المنطقة الحركية في الفص الجبهي إلى العضلات. يحدد في شدة النشاط بما يتناسب مع وظيفة الجسم سواء بالزيادة hypertonie أو بالنقصان Hypotonie . كما يتحكم في توازن الجسم في حالة السكون و الجلوس و الوقوف و المشي وتتضح وظائف المخيخ أكثر في الحركات التي تحتاج إلى مهارة وتآزر، كالسياقة و العزف و كذلك تآزر عضلات الحبال الصوتية و القصبة الهوائية و اللسان و الشفاه أثناء الكلام و انسجام وضعية الجسم وحركات اليدين معه. فهو يوجه ويسيطر ويزن ويدرك الأوامر الحركية القادمة من الفص الجبهي ويستوعبها، ثم يقوم بتحديد المدى الحركي المطلوب لهذه الحركات.

أعراض إصابة المخيخ: نتلخص نتائج الإصابات في:

- اضطرابات النشاط و الوضعية، حيث تظهر هذه الاضطرابات خاصة في ترجع شدة النشاط hypotonie من خلال منعكس التأرجح حيث يستمر الطرف (يد أو رجل) بعد التنبيه لإثارة هذا المنعكس.
- اضطرابات تكيف الوضعية: و فيها نجد اضطراب وضعية الثبات (troubles de la statique) أثناء الوقوف، و اضطراب المشي فيظهر المريض خطوات غير متساوية و غير منظمة، مع كل خطوة يميل بقوة لكنه نادراً ما يسقط.
- اضطرابات الحركات الإرادية: حركات المريض تكون مفاجئة و غير منظمة. و قد حددها الأخصائيون في: تجاوز الحركة لهدفه hypermétrie، تأخر بداية توفيق الحرة dyschronométrie، عدم انسجام العضلات أثناء أداء حركة معينة

asynergie، الارتعاش tremblement، عدم القدرة على أداء الحركات السريعة المنظمة adiadococinésie، كلام مفاجئ و كنتقطع .

-**جذع الدماغ: bulbe rachidien** يسمى أيضا البصلة السيسائية او النخاع المستطيل، يقع أسفل المخ والمخيخ، يبلغ طوله حوالي 7سم و يتراوح قطره بين 1.5 و 2 سم، ذو شكل مخروطي متصل بالنخاع الشوكي حتى يبدو كأنه جزء منه . يربط النخاع الشوكي بالدماغ، له وظائف كثيرة، منها نقل المعلومات الحسية من النخاع الشوكي إلى الدماغ، ونقل الإشارات الصادرة من الدماغ إلى النخاع الشوكي. مسؤول عن التحكم بمعدل نبض القلب وعملية التقيؤ والمضغ والتنفس والعاطس والسعال.

-**النخاع الشوكي: la moelle épinière** يمتد النخاع الشوكي داخل القناة الشوكية في العمود الفقري على شكل حبل ابتداء من جذع الدماغ حتى نهاية الثلثين العلويين من العمود الفقري، بطول 45سم. مجوف من الداخل لوجود قناة ضيقة فيه تسمى القناة المركزية التي يجري فيها السائل الدماغي الشوكي. يوجد في منتصف السطح الظهري للحبل الشوكي شق وسطي يقابله شق آخر في منتصف السطح البطني، ويقسم هذان الشقان الحبل الشوكي إلى نصفين متماثلين تماما ويتركب نسيج الحبل الشوكي من طبقتين، طبقة داخلية هي المادة الرمادية و بها أجسام الخلايا العصبية و الزوائد الشجرية و تدعى اللب، و طبقة خارجية هي المادة البيضاء و قوامها الألياف العصبية. تحيط به ثلاث طبقات غشائية هي نفس الطبقات التي تغلف المخ و التي تحدثنا عنها سابقا (الأم الحنون، الأم الجافية و العنكبوتية). تبدو المادة الرمادية للحبل الشوكي أن لها قرنين رفيعين وقرنين بطنين عريضين يدخل الحبل الشوكي بالقرب من سطح الجذر الظهري للعصب الشوكي في القرن الظهري بينما يخرج الجذر البطني للعصب الشوكي من القرن البطني. توجد ألياف المادة البيضاء للحبل الشوكي على شكل حزم أو مسارات لكل منها وظيفتها الخاصة و يطلق على المسارات التي تحمل الإشارات العصبية إلى المستويات العليا من الحبل الشوكي إلى المخ اسم المسارات الحسية أو الصاعدة voies ascendantes، التي تقوم بنقل الأحاسيس بما في ذلك الإحساس بالألم بينما تسمى المسارات العصبية من المخ إلى الحبل الشوكي المسارات الحركية أو النازلة voies afférentes. إن الحبل الشوكي هو المركز الرئيسي للأفعال الانعكاسية و تقوم المادة الرمادية بهذه الوظيفة. توجد فيه مراكز لمئات من الأقواس الانعكاسية تقع مراكزها في الحبل الشوكي تسمى باسم انعكاسات الحبل الشوكي. هو إذا ناقل أو للإشارات العصبية من أجزاء الجسم المختلفة إلى المراكز العليا للدماغ، و موصل الاستجابات العصبية من المخ إلى كل أنحاء الجسم المختلفة، و تقوم المادة البيضاء بهذه الوظيفة. يتفرع منه 31 زوج من الأعصاب الشوكية تصل أليافها إلى كل الأعضاء و الأطراف مكونة شبكة الاتصال العصبية. تكون الأعصاب الشوكية جزءا مهما في الجهاز العصبي الطرفي الذي سنتناوله لاحقا.

-**الجهاز الانفعالي: système limbique** هو عبارة عن مجموعة من تراكيب الدماغ متصلة بألياف دائرية، و تشمل أجزاء الفصين الجبهي والصدغي، والمخ و المهاد، و تحت المهاد وأجزاء أخرى كثيرة من الجهاز العصبي. و يعد هذا الجهاز مسؤولا عن الغرائز، مثل الأمومة، كما أنه مسؤول عن الإحساس بالألم والسرور و الحزن و الندم و العاطفة، و الرغبة الجنسية، و الخوف، و الغضب و تمسك الفرد بالعادات والتقاليد و الاستجابة لبعض المواقف مثل قابلية الإنسان للدفاع عن وطنه، أو ماله، أو عرضه.