المحاضرة 3: الجهاز العصبي مقر تأثير الدواء

لقد بينت الدراسات العلمية التجريبية الخاصة بالأدوية النفسية أن مقر تفاعل الادوية بالدرجة الأولى يوجد على مستوى الجهاز العصبي المركزي، مما يستلزم التطرق الى الدراسة التشريحية الفسيولوجية للجهاز العصبي، والى كيفية نقل الاستثارة والعوامل المسؤولة عن ذلك.

1-الوحدة البنائية للجهاز العصبي (العصبون)

تمثل الخلية العصبية الوحدة الأساسية في تكوين الجهاز العصبي، التي يطلق عليها كذلك اسم العصبون (Neurone)،تتكون الخلية العصبية (Nerve cell) من جسم الخلية (Cellbody) الذي يحتوي على نواة الخلية، ويتفرع عن جسم الخلية عدة تغصنات (التفرعات الشجيرية) تستقبل الاثارة العصبية من الخلايا العصبية المجاورة وترسلها في اتجاه جسم الخلية، ويسمى احد الفروع المتفرع من جسم الخلية المحور (Axon) وهذا المحور قد يكون طوله عدة ميكرونات (الميكرون=1 من الف من المليمتر) أو قد يقاس طوله بالمتر كمحور الخلايا العصبية الحركية في المسلك الهرمي، وفي بعض الخلايا العصبية يكون المحور مغطى بغشاء الميلين وينقل المحور السيالة العصبية في الاتجاه المعاكس لجسم الخلية وعادة توصيل المحور المغطى بغشاء الميلين يكون اسرع من توصيل المحور غير المغطى بهذا الغشاء.

وينتهي المحور بنهايات دقيقة تسمى بالنهايات العصبية، هذه النهايات العصبية عادة ما تكون منتفخة في أطرافها وتسمى بعقد التشابك، وهذه النهايات العصبية قد تلامس عضلة او غدة خارج الجهاز العصبي المركزي او تنتهي قريبا جدا من عصبون اخر داخل الجهاز العصبي المركزي وتسمى منطقة التقارب (التلامس) هذه بمنطقة التشابك (synapsis).

ومن حيث الوظيفة فتقسم العصبونات الى ما يلي:

خلايا عصبية حسية واردة: وهي المسؤولة عن نقل الإحساس من عضو الإحساس الى الجهاز العصبي.

خلايا عصبية محركة صادرة: وهي التي تقوم بنقل السيالات العصبية من الجهاز العصبي المركزي الى أعضاء الاستجابة، وقد تتصل بعض هذه الخلايا بالعضلات الارادية وعندها تسمى بالخلايا المحركة الجسمية، واجسام هذه الخلايا تقع في المادة الرمادية للنخاع الشوكي، اما اذا اتصلت بالعضلات الغير ارادية اوببعض الغدد الصماء فتدعى بالخلايا المحركة الحشوية.

خلايا عصبية مساعدة: وظيفتها الربط بين العصبونات المتجاورة، والجدير بالذكر ان بين الخلايا العصبية توجد خلايا بنائية مختلفة الاشكال والوظائف تدعى اجمالا بالدبق العصبي التي تعمل على نقل الأغذية والاكسجين من الدم الى الخلايا العصبية، تتجمع اجسام الخلايا العصبية وتكون ما يسمى بالمادة الرمادية، كما ان التفرعات النهائية أيضا تتجمع بدورها لتكون المادة البيضاء.

2-كيفية افراز الناقل العصبي ونتائجه

أصبحت الان عملية نقل النشاط في الجهاز العصبي عن طريق افراز مواد كيميائية تخصصية تسمى بالناقلات العصبية من البديهيات المسلم بها. وتوجد الناقلات العصبية في الجزء المنتفخ للنهايات العصبية للعصبون وهي مخزنة عادة في حويصلات التخزين. وتسمى النهايات العصبية التي تحتوي على الناقل العصبي بغشاء ما قبل التشابك، كما يسمى نسيج ما بعد التشابك بغشاء ما بعد التشابك. وغشاء ما بعد التشابك هو مكان التأثير للناقل العصبي ويحتوي على مستقبلات خاصة يتفاعل معها الناقل العصبي.

اما فيما يخص افراز الناقل العصبي من النهايات العصبية فيتم هذا عند وصول الاستثارة العصبية الى هذه النهايات أين يتم فتح قنوات الكالسيوم ليتدفق الى داخل النهايات العصبية، وفي داخل هذه النهايات يسبب

الكالسيوم التحام حويصلات التخزين مع الجدار الداخلي لغشاء ما قبل التشابك فينتج عنه افراز الناقل العصبي في الفراغ المشبكي وتسمى هذه العملية بالتفريغ الخلوي.

ويتم بعد ذلك اقتران الناقل العصبي المفرغ بمستقبلات خاصة به على مستوى غشاء ما بعد المشبك حيث يؤدي هذا الاقتران الى تغيير في نفاذية الغشاء ما بعد التشابك لأيونات معينة.

3-النواقل العصبية: Les neurotransmetteurs

تعتبر النواقل العصبية مواد عضوية ذات تركيب بروتيني، وهي تصنع في الجسم الخلوي للعصبون وتخزن في حويصلات لتنقل الى النهايات العصبية بواسطة الالية الكهربائية، حيث يتم تفريغها بعد ذلك في الفراغ المشبكي اين تقوم اما بالتنشيط او التثبيط.(ذلك حسب طبيعة الناقل العصبي)

يوجد في جسم الانسان ما يقارب 60 نوع من النواقل العصبية، وتقسم الى قسمين: قسم يضم الجزيئات الصغيرة الكلاسيكية وقسم يضم البيبتيدات العصبية.

- ✓ **قسم الجزيئات الصغيرة الكلاسيكية Neurotransmetteurs classiques**

من أهم هذه النواقل العصبية نجد:

- الاستيل كولين acétylcholine
- السيروتونين serotonine
- الكاتكولامينات cathécholamines التي تتضمن بدورها:

-الادرينالين Adrénaline

-النور أدرينالين Noradrénaline

-الدوبامين Dopamine

- الأحماض الأمينية المثيرة: تضم

-الأسبارتات Aspartate

-الجلوتامات Glutamate

- الأحماض الامينية المثبطة: تضم

-جليسين Glycine

-حمض الجابا GABA

-الهستامين Histamine

-الادينوزين Adénosine

-حمض ثلاثي الفوسفات ATP

✓ قسم البيبتيدات العصبية Neuropeptides : يتكون قسم البيبتيدات العصبية من ما يقارب 50 نوع، نذكر منها

-الانكيفالين Anképhaline

-الاوكسيتوسين Oxytocine

4-كيفية حدوث عملية الاستثارة او التثبيط

لفهم كيفية حدوث الاستثارة او التثبيط لابد لنا من فهم الظواهر الكهربائية التي تحدث عند استثارة او تثبيط الخلية، فعندما تكون الخلية العصبية في فترة الراحة يحمل وسطها الداخلي شحنة كهربائية سالبة بمقدار (-70) ملي فولت، وهذه الشحنة تسمى بكمون الغشاء الراحي وذلك نتيجة لتركيز ايونات الصوديوم خارج الخلية وايونات البوتاسيوم داخل الخلية العصبية، وبذلك يصبح السطح الخارجي للغشاء موجب الشحنة والسطح الداخلي للغشاء سالب الشحنة، وفي هذه الحالة يقال ان غشاء الخلية العصبية في حالة استقطاب.

عندما يتم افراز الناقل العصبي الاستثاري من عدد كاف من النهايات العصبية فإنه يتحد مع المستقبلات الخاصة به في غشاء ما بعد التشابك، وينتج عن استثارة هذه المستقبلات فتح قنوات ايونات الصوديوم ويتدفق الصوديوم الى داخل الخلية العصبية(وبالنسبة للناقلات العصبية التثبيطية تتغير نفاذية غشاء ما بعد التشابك ناحية ايونات البوتاسيوم او الكلوريد).

عندها يحدث تغير سريع في كمون العشاء، ليزداد الى 35 ملي فولت موجبة، وفي هذه الحالة يصبح غشاء الخلية العصبية في حالة إزالة استقطاب أي في حالة استثارة، وتنتقل السيالة العصبية في الخلية(تنتقل الاستثارة من جسم الخلية الى محورها ثم النهايات العصبية) حيث ان وصول السيالة العصبية الى هذه النهايات يسبب فتح قنوات الكالسيوم، ودخول الكالسيوم يؤدي الى افراز الناقل العصبي من تلك النهايات.

5-آلية نهاية مفعول الناقل العصبي

ينتهي تأثير الناقل العصبي عند منطقة التشابك بإحدى الآليتين: إما استقلاب الناقل العصبي بواسطة انزيم خاص به في الفراغ المشبكي، أو بإعادته مرة أخرى الى النهايات العصبية.

مثال: تتم نهاية مفعول الناقل العصبي مثل الاستيل كولين اما باستقلابه في الفراغ المشبكي بواسطة انزيم الكولين استيراز، أو بواسطة ارجاعه مرة أخرى إلى داخل النهايات العصبية للغشاء ما قبل التشابك بواسطة آلية تشطة معينة، ومن ثم فإنه من المتوقع أن الادوية التي تتداخل مع هذه الاليات تسبب تغير في نشاط الناقل العصبي.

6-النواقل العصبية والاضطرابات النفسية

- **اعراض اضطراب النظام الكوليني:**

تلعب المشابك الكولينية دورا هاما على مستوى كل من القشرة المخية والجهاز العصبي الطرفي، حيث نجدها تتدخل في عمليات التعلم والتذكر والنشاط العقلي بصفة عامة، اما على مستوى الهيبوتلاموس تعمل المشابك الكولينية على تنظيم الشرب والشهية للطعام، في الجهاز العصبي الطرفي يؤدي اضطراب النظام الكوليني الى ظهور السلوك العدواني ما يستدعي تناول ادوية مهدئة.

يؤدي اضطراب النطام الكوليني الى اضطراب وظائف الجهاز العصبي، ونذكر على سبيل المثال في مرحلة الشيخوخة تقل قدرة الخلايا العصبية على تصنيع مادة الاستيل كولين او تخزينه ما ينتج عنه تدهور الوظائف العقلية كالذاكرة بصفة خاصة، ومن الاعراض أيضا التي تنتج عن اضطرابات النظام الكوليني مرض وهن العضلات ذات الحركة الارادية الذي ينتج عن تكسير الاستيل كولين نتيجة وجود كمية كبيرة من الانزيم المحلل له وهنا ينصح بتناول ادوية تعمل على تكسير الانزيم المحلل للاستيل كولين.

- **النظام الدوباميني ودوره:**

تبين الدراسات ان نقص الدوبامين يمكن ان يكون له دخل في احداث مرض Parkinson أما الافراط في مادة الدوبامين فيكون مرتبطا بمرض الفصام."سنتطرق له بالتفصيل في محاضرة مضادات الذهان"

اعراض اضطراب النظام السيروتوني:

تسبب نقص نسبة السيروتونين في حدوث العديد من الاضطرابات منها القلق،الاكتئاب،اضطرابات في الشهية..

ملاحظة: سنتطرق بالتفصيل في المحاضرات القادمة الى هذه النواقل العصبية ومستقبلاتها والاضطرابات النفسية الناجمة عن اختلالها

المراجع المعتمدة:

بوكرمة أغلال، فاطمة الزهراء(2015).علم الادوية النفسية لصالح طلبة علم النفس العيادي.الجزائر: دار هومة للطباعة والنشر.

رشدي،رضا(2006).المرجع الدوائي في الطب النفسي.القاهرة:مكتبة الانجلو المصرية.

جابر،نصر الدين(2015).دروس في علم النفس الفيزيولوجي.منشورات مخبر الدراسات النفسية والاجتماعية.دار علي بن زيد للطباعة والنشر. بسكرة الجزائر.