بسم الله الرحمن الرحيم

سنة أولى علم النفس الأعزاء

مرحبًا بكم في ثالث لقاء الكتروني يجمعنا

في مقرر علم النفس العصبي

موضوع المحاضرة اليوم يدور حول خاصية

يتسم بها المخ (عند الحيوان أو البشر) وهي

اللدونة أو المرونة أو المطاوعة

يعني المخ مش جامد أو متصلب زي

الأسمنت لما بينشف

لأ ممكن نشبهه بالصلصال

... نبدأ على بركة الله

الفصل الرابع
المطاوعة العصبية
Neural plasticity

يوجد تمثيل تشريحي ثابت لأعضاء الحس والحركة داخل المخ على نحو لا يختلف من شخصٍ لأخر بدرجة كبيرة من الثبات.

يدعم هذا الأمر من فكرة أن مخطط التوصيل العصبي الأساسي الخاص بالخلايا العصبية إنما يعد بمثابة مخطط "فطري" أو وراثي في المقام الأول.

اهتم علماء الأعصاب بدراسة ظاهرة مرونة المخ أو مطاوعته الوظيفية (تغيير اللحاء لوظائفه استجابة لتغييرات طرأت على الكائن أو بيئته).

واكتشفوا هذه الخاصية على الحيوان بشكل أساسي اعتماداً على التجارب.

أمثلة:

(١) أحضر بعض الباحثين بعض القردة عقب الولادة (نوع من القرود اسمه قردة المَكاك) وأزالوا بالجراحة أحد أصابعها، وبعد فترة، من وصول القرد للبلوغ، فحصوا **تمثيل الأصابع بالمخ** (يسمى التمثيل الطوبوغرافي بالمنطقة الحسية الأولية بالمخ). ولاحظوا أن المنطقة اللحائية التي تتلقى الوارد الحسي من الإصبع المبتور، تم استيعابها في حقيقة الأمر إلى المناطق المجاورة التي تستجيب لبقية الأصابع. وفي الحقيقة، فقد اتسعت مساحة المناطق اللحائية الخاصة

بالأصابع المجاورة عما يتوقع أن تكون عليه عادة.

(٢) درَّب بعض الباحثين الحيوانات؛ بحيث لا يمكنها الحصول على الطعام ما لم تَقُم باستعمال أصابع معينة في تدوير عجلة لعدة ساعات يومياً. وقد أسفر هذا التدريب عن تقوية أو تعزيز "الوارد اللمسي" من الأصابع التي جرى تدريبها. وبعد مرور أسابيع قليلة من التدريب، تبين أن لهذه القرود مناطق أوسع من حيث **التمثيل اللحائي للأصابع** التي جرى تدريبها بالمنطقة الحسية بالمخ. **ومع توقف التدريب** (على مدار عدة أسابيع) لاحظ الباحثون **أن التوزيع أو الخريطة اللحائية تسترد وضعها الذي كان قائماً قبل التدريب**، بالتدريج.

(٣) أُجري الباحثون عملية الضم "أو التخييط" الجراحي للأصبعين الأوسطين معاً لدى مجموعة من القرود البالغة (نوع أخر اسمه قردة البوم **Owl monkeys**)، بغرض تغيير ما سيصدر عنها من الوارد الحسي الجسمي. وقد بينت الخرائط اللحائية أن حدود المواضع الجسدية **Somatotopic boundaries** المعتادة بين الأصابع اختفت تماماً بعد مرور عدة أشهر قليلة.

(٤) يستحيل على العلماء إزالة أصابع الرُضَّع من البشر (أو حتى خياطتها معاً) والانتظار لرؤية كيف يمكن لهذا الإجراء أن يؤثر في التمثيلات اللحائية فيما بعد البلوغ. غير إن بعض الباحثين درسوا مجموعة من الأفراد

المصابين بارتفاق أو التحام الأصابع **Syndactyly** (عيب خِلقي). ورصدوا رسم المخ لرصد نشاط منطقة "اليد" باللحاء الحسي الجسمي الأولي لديهم مرة قبل الجراحة التي استهدفت "تحرير" أصابعهم الملتحمة، ومرة أخرى بعدها. وبمقارنة خرائط رسم المخ بعد الجراحة، تبين حدوث إعادة تنظيم بمنطقة اليد باللحاء عقب مضي أسبوع واحد فقط من الجراحة. وكان التنظيم الناتج بعدها أكثر شبهاً بالخرائط اللحائية لدى الأطفال العاديين.

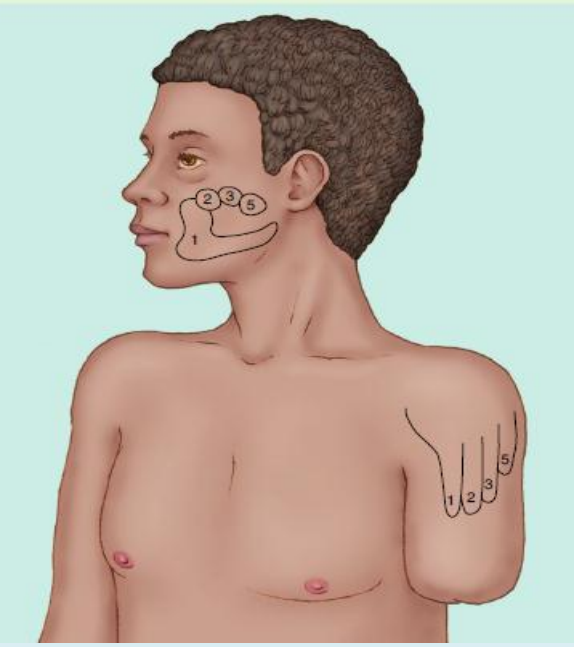
أي انتهاء التداخل أو التشويش العصبي للأصابع الملتصقة وانعكاسه على الوارد الحسي بالمخ

(٥) اعتمد بعض الباحثين على رسام المخ المغناطيسي (MEG) في رسم خرائط للتغيرات الحادثة بالتمثيلات اللحائية لدى المكفوفين البالغين ممن تعلموا استعمال لغة برايل. وقد أشارت النتائج إلى اتساع مساحة التمثيل اللحائي للإصبع المفرد (إصبع السبابة الأيمن أو الأيسر عادة) الذي يستعمله الفرد الكفيف في قراءة برايل، وهو ما قابله انخفاض مماثل في تمثيل مناطق اليد غير المستعملة.

(٦) زُملة الطرف الشبح Phantom limb syndrome

اكتشف الباحثون زملة أو شكوى مرضية غريبة أطلقوا عليها زملة الطرف الشبح أو الطرف الوهمي. نتيجة كثرة شكاوى المرضى من وجود

ألم في اليد أو القدم المبتورة، أي أنها **الآم شبحية أو وهمية**.



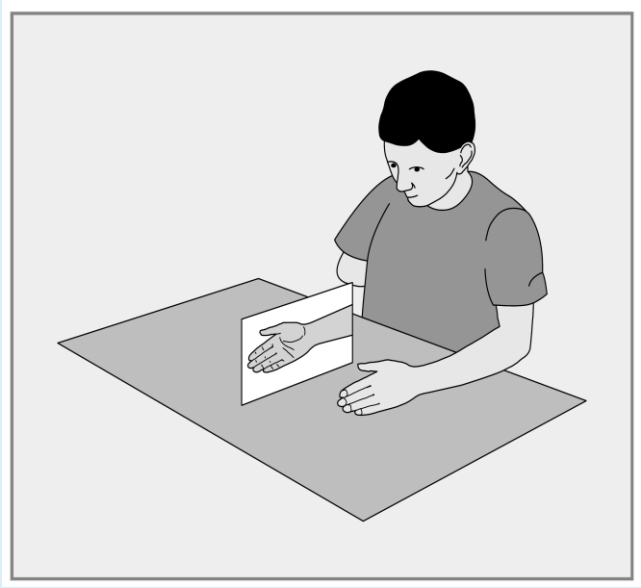
يحدث الإحساس بالألم من بقايا المنطقة الجسمية المبتورة (التي يُشار إليها بوصفها خبرة الطرف الشبح أو الطرف الوهمي)، ولو على فترات متقطعة على الأقل، ما بين **٥٠%** و **٨٠%** من مبتوري الأطراف.

وتتسم هذه الخبرة بكونها متدرجة، فعادة ما تكون على أشدها عقب إجراء الجراحة، ثم تنخفض تدريجياً ("أو تتراجع") بمرور الوقت. وفي بعض الأحيان، تبلغ الخبرة من الواقعية بمكان لدرجة أن الفرد قد ينسى أمر بتر ساقه، فيحاول الوقوف عليها.

قدم أحد العلماء (اسمه "راماشاندران" Ramachandran) تفسيرًا للخبرة الشبحية استنادًا إلى إثارة مناطق الجسم التي تتجاور مع نطاق الاستقبال اللحائي للمنطقة المصاحبة للوارد من الطرف المبتور. ومن المعروف مثلًا أن منطقة اليد تتجاور مع منطقة الوجه داخل اللحاء الحسي بالمخ (انظر الشكل).

زعم "راماشاندران" أن بعض شكاوى الطرف الشبح – على الأقل – تنبع من التفاوت بين الخبرة "المُدركة" لدى المريض، والخبرة الحسية الواقعية. ولتصحيح هذا التفاوت، ابتكر "راماشاندران" "الصندوق العاكس أو المرآتي **Mirror box**"، وتتمثل فكرته في أن يضع المريض يده/ذراعه السليمة في الصندوق بطريقة تجعله لا يتمكن من رؤيتها مباشرة، غير أن موضع المرآة يتيح لكلا الطرفين أن يتواجدا. وبمجرد وضع المريض لذراعه السليمة في الصندوق، يتم تشجيعه على الإتيان ببعض الحركات المتزامنة بكلا الطرفين! وهو ما يعني أن الفرد "ينوي" القيام بأفعال تنسجم مع العائد البصري القادم من كلتا الطرفين: الطرف أو اليد

الحقيقية، والطرف أو اليد المنعكسة على سطح المرآة، ووجد مبتوري الأطراف أن هذا الإجراء يمنحهم راحة من الألم الشبحي. وعلى الرغم مما يبدو عليه الأمر من غرابة، فقد بدت فائدة هذا الإجراء البسيط لبعض الأفراد ممن يعانون من آلام الأطراف الشبحية.



الصندوق العاكس في علاج الآم الطرف الشبحي.

افترض "راماشاندران" أن هذا التحسن إنما يرجع إلى مرور المريض هنا بخبرة حركة الطرف الشبح من العائد البصري "الوهمي أو المتخيل" **Illusory visual feedback**.

(٧)أمثلة إضافية

أ- التغيرات المتعلقة بالعطب أو التدريب أو تغير الاستعمال حتى بين القردة.

ب- انتقال وظيفة اللغة إلى الشق الأيمن لدى الأفراد ذوي أعطاب الشِق الأيسر في مرحلة الطفولة.

ج - ارتقاء مهارات لغوية أولية بالشق الأيمن لدى البالغين من مفتوقي المخ (مرضى الصرع الذين استئصلت لديهم الحزمة العصبية الموصلة

لشقي المخ التي تسمى الجسم الجاسئ) بعد خضوعهم للجراحة.

د – التعزيز الوظيفي والبِنائي للمقرنيات المتبقية لدى الأفراد المولودين بدون الجسم الجاسئ (عيب خِلقي).

هـ – الإجراءات التعويضية للخلايا المتبقية التي تعمل على إنتاج الدوبامين، التي تلاحظ في مراحل ظهور الأعراض الأولية السابقة على الإصابة بمرض باركنسون.

و – اقتران التحسن السلوكي المترتب على التدريب العلاجي لدى الأفراد المصابين بالعمه أو الأجنوزيا بإعادة التنظيم الوظيفي بالتلفيف المغزلي **Fusiform gyrus**.

(٨) يتصل هذا الأمر بنتيجة جديدة نسبيًا توصل إليها علماء النفس العصبي، وهي أن خلايا المخ تتجدد (ببطء)... ووصل الأمر إلى درجة أن حدثت الآن مراجعة تامة لذلك الرأي الخاص بعجز المخ عن توليد خلايا عصبية جديدة، وهو التعديل الذي اقتضته الاكتشافات الحديثة الخاصة بتكوّن الخلايا العصبية **Neurogenesis** ببنية الهيبوكمباس والبصيلة الشمية لدى البالغين، وذلك لدى القوارض على أقل تقدير.

لقاءنا القادم عن موضوع الخلية العصبية

(ختام المقرر)

تحياتي