

الباب الثاني

استجابة الجهاز العصبي غير تام النمو
للسموم والملوثات البيئية

obbeikandi.com

استجابة الجهاز العصبي غير تام النمو للسموم

يرجع التفاوت في مدى تأثر بعض مناطق المخ عن غيرها من السموم إلى:

أ- الاختلاف في الحساسية الاختيارية (Selective Sensitivity) تجاه بعض السموم لأنواع مختلفة من الخلايا العصبية وذلك لوجود اختلاف جوهري في تركيب الخلية و بالتالي التركيب الكيميائي الحيوي و الوظيفي لكل منها (نظرية فوجنر) .

ب- عدد من المساحات التشريحية بالمخ لها ميل للتخريب نتيجة لاختلاف توزيع الأوعية الدموية بها أي لاختلاف توزيع التغذية الدموية من منطقة لأخرى (نظرية أسيليندز)

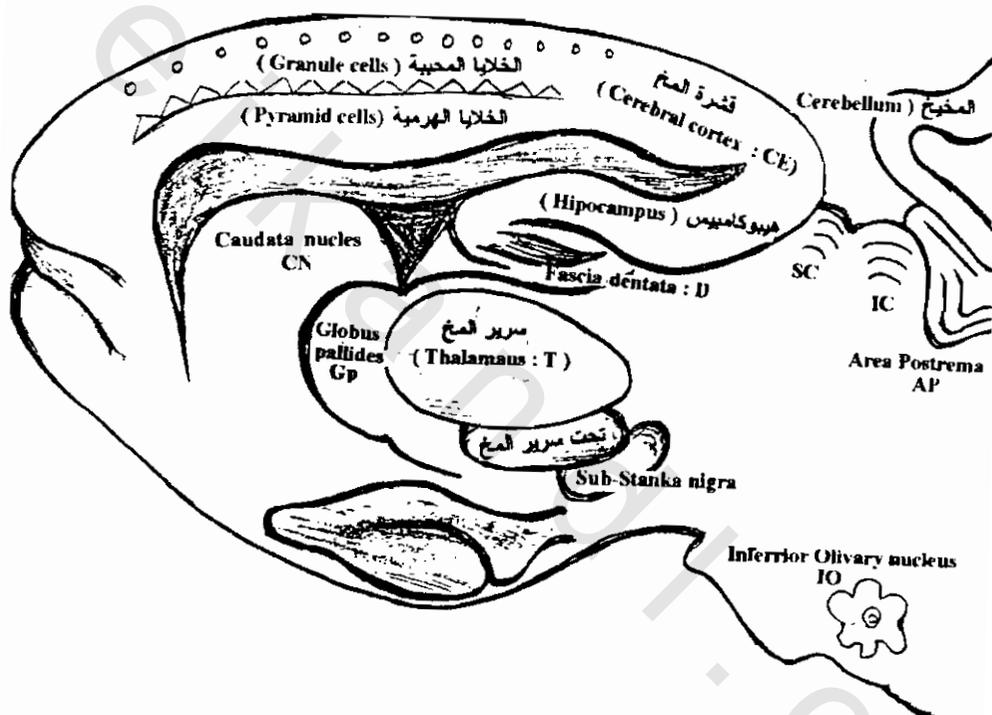
ج- مدى درجة تأثير هذه السموم على مدى درجة اكتمال نمو المخ أي اكتمال الحاجز الدموي المخي (Blood Brain Barrier : BBB) ويشمل ذلك أيضا خلايا الجلبا للأوعية الدموية وتجمع الزوائد ومحاور الخلايا ومدى نمو الشعيرات والميلين بالأعصاب الرئيسية .

ففي المخ الغير كامل التطور (ناقص التطور) أو بالمبتسرين (Immature N.S) يكون الحاجز الدموي المخي غير فعال ويمسح بمرور بعض السموم للمخ ثم تراكمها الحيوي بها (Bio accumulation) وتحدث تأثيرها على الجهاز العصبي المركزي (كألاح الرصاص الغير عضوية) في حين أنه بالبالغين نجدها تؤثر على الجهاز العصبي الطرفي .

و تختلف شكل إصابة المخ بالمبتسرين بالأنوكسيا (Anoxic anoxia) عن الأنوكسيا الناتجة من التسمم الخلوي فلا تتأثر القشرة المخية (CE : Cerebral cortex) والمخيخ (Cerebellum) بينما تتأثر الوصلات المتجهة للمخ كذلك منطقة القشرة الداخلية .

والتهاب المخ المبتسر نتيجة الأنوكسيا يؤدي لتلف و ضمور عدد كبير من الخلايا يمتد بقاعدة المخ (Lateral thalamic atrophy) مع بقاء القشرة الخارجية سليمة كما يظهر التلف على العقد العصبية و الهيبوكامبيس (Hypocampus) .

أما المخ بالبالغين فإن أعاقة الإستعادة الخلوية بالجلوكوز تؤثر على القشرة المخية (Cerebral cortex : CE) والمخ و الهيبوكامبوس (Hypocampus) وأكثر خلاياه حساسية لنقص الأكسجين هي القشرة المخية ثم خلايا الطبقة الرابعة بالقشرة المخية الداخلية (ذات الإتصال الكبير بالجهاز العصبي) تكون أكثر تأثراً بينما تكون الخلايا الهرمية (Pyramid cells) أكثر مقاومة للأنوكسيا (للسموم و الملوثات البيئية) وتقل الحساسية تدريجياً بخلايا بيركنج (Purking) يليها الخلايا الحبيبية (Granule cells : g) فجسم جولجي ، شكل رقم (١-٢) .

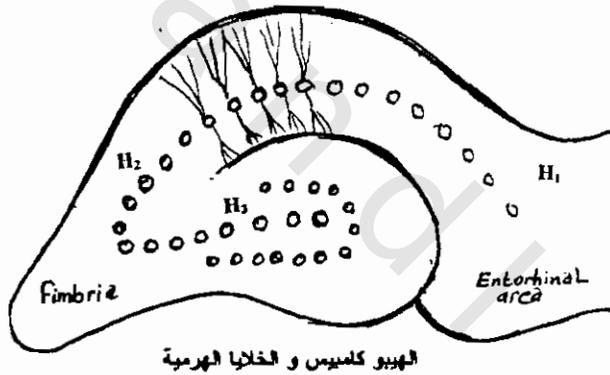


شكل رقم (١-٢): المساحات ذات الإختيارية العالية الحساسية للسموم و الملوثات البيئية

أما خلايا الهيبيوكامبيس فتكون الخلايا الهرمية بالمنطقة (H 1) والمحتوية على الزنك ، شكل رقم (٢-٢) أكثر حساسية تليها المنطقة (H 3) ثم المنطقة الجينية (D : Fascia dentata) ثم المنطقة الزيتونية السفلى (Inferior Olivary nucleus : IO) .

وعموما فالخلايا ذات الحجم الصغير والغنية بالزوائد أكثر تأثرا بالأتوكسيا بينما الخلايا ذات الذيل (المحور) الطويل قليلة الزوائد أقل حساسية وتأثرا . و باستمرار الأتوكسيا لمدة طويلة يحدث تلف للعقد القاعدية ونواه تحت الثأليا (Sub-stanka nigra : SN) .

ونقص التغذية الدموية ذات الإنقطاع السريع للدم تؤدي لتأثر قاعدة المخ (الكوليجولاس السفلى والنواة الزيتونية السفلى (Inferior Olivary nucleus : IO) بينما تسبب الأتوكسيا المتكررة تلف المادة البيضاء .



شكل رقم (٢-٢) : المساحات ذات السمية الإختياريه من حيث الحساسية لجزيئات السموم والملوثات البيئية

ويكون التلف غير قابل للإصلاح بموت الخلية فلا تتناسخ ومع ذلك يستعيد الكائن نشاطه و وظائفه (Reversibility of damage) أي إمكانية زوال التلف حتى يمكن للخلايا الأخرى أن تؤدي نفس الوظائف فلا يحدث فقد للوظيفة إلا بموت مجموعة كبيرة متخصصة من الخلايا (وحدة عصبية مخية) فموت وحدة عصبية مخية يكسب خلايا وحدة أخرى نفس وظيفتها لتساعد على تنظيم الوظيفة العصبية لها .

وفي بعض الحالات تفشل التعويضات السابقة لموت الخلية كما بالتدمير المساحي (Massive damage) الممتد بمنطقة الوحدات العصبية فتفقد وظيفتها وهنا تمتد تفاعلات السمية حيث يتم تمثيل المركب أو تغير مكونات الخلية بفعل المركب .

وفي حالة عدم موت الخلية فإن رد الفعل العصبي قد يكون ضار لكنه قابل للزوال عندما يكون تأثيره مرتبط بميكانيكية نشاطه ، فكثير من عقاقير التنفس تسبب تغيرات في التوصيل العصبي :

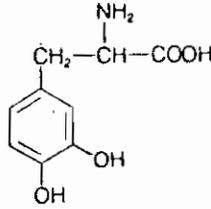
أ- فقد يعمل هو نفسه كموصل ضعيف أو يسد الطريق أمام الموصل الطبيعي الكيميائي .

ب- أو يؤثر على تركيز أو تخليق أو تخزين أو إفراز المواد الموصلة أو أعادتها بعد استعمالها عن طريق إعاقة نشاطها أنزيميا وغالبا ما تحدث بمناطق الجهاز العصبي المركزي المحتوية على تركيزات عالية من الأمينات الحيوية مثل السيروتونين و النور إبينفرين و الدوبامين و الأسيتيل كولين و جاما- أمينو بيوتريك وكذلك مثبطات الأكسدة أحادية الأمين و مثبطات أنزيم الكولين أستيريز (مثل جزيئات السموم الفوسفورية و الكياماتية العضوية) و الفنيوتيازين .

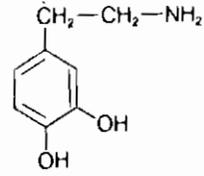
ج- تؤثر مواد التخدير على الأعصاب عن طريق تأثير قابل للزوال على غشاء الخلية المثار كهربيا .

د- عند التعرض فوق العادي للمذيبات الصناعية تسبب حالة إكتئاب عام يصيب الجهاز العصبي المركزي ، فمذيبات الدهون مثل الكحولات سواء

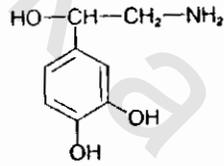
بأسنتشاقها أو بلعها تسبب دوخة وصعوبة في التركيز والحديث و اختلال المزاج و اضطراب الخطوة ثم عدم انتباه و إغماء وربما يكون لها نفس ميكانية العمل كمخدرات.



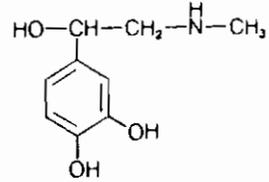
3,4-Dihydroxyphenylalanine (dopa)



3,4-Dihydroxyphenylethylamine (dopamine)



Norepinephrine



Epinephrine