الفصل السابع

التلوث البيئى والجهاز العصبى

التلوث البيئى والجهاز العصبى

ماذا نعرف عن البيئة؟

تعرف البيئة (Ecology) على أنها ذلك الوسط الذى يحيط بالإنسان، ويعيش فيه مثل الظروف المناخية والجيولوجية والكميائية والطبيعية، وهذه الظروف مرتبطة ببعضها وأى تغير في واحد منها، يتبعه تغير فى النظم الأخرى.

هذا.. ويعتبر التلوث من العوامل الرئيسية، التي تتسبب في اضطراب التوازن البيئى، الذى يتسبب فيه الإنسان؛ نتيجة لإخلاله بتوازن البيئة. وقد اتفقت جميع الدراسات أن الصفات الأساسية لمكونات الطبيعة قد تغيرت؛ نتيجة لتصرفات وسلوك الإنسان التي يحكمها العقل البشرى. والجدير بالذكر ان الله تعالى خلق كل شئ بمقدار، وسبحانه وتعالى الذى يعلم أن هذا القدر هو الذى يكفل لأى عنصر من عناصر البيئة أن يؤدي دوره المحدد فى صنع الحياة «إنا كل شئ خلقناه بقدر» صدق الله العظيم (القمر/ ٤٩) ويرى العلماء أن الإقلال من نسبة ثاني أكسيد الكربون في الجو والغازات الاخرى مثل الميثين وأكسيد النترات تعتبر على الأقل من الإجراءات الوقائية. ومن ناحية أخرى، ترجع ظاهرة ثقب الأوزون الى مادة الهيدروكلور وكاربون المستخدمة فى صناعة الاسبراى، وفى بعض الأجهزة الكهربية كالثلاجات وأجهزة التكييف، والتى ينطلق منها الكلور فى الجزء العلوى من الغلاف الجوى.

وكلمة التلوث تعني اختلاط أى شيء غريب بمكونات المادة وتسهم الرياح والتيارات المائية والهوائية في نقل الملوثات من بلد إلي آخر، فتنقل الرياح الدخان والغازات الناتجة من المصانع من بلد إلى آخر، كما تنقل أمواج البحر بقع الزيت والنفايات التى تلقى من مكان الى آخر، مهددة بذلك الإنسان والأحياء المائية.

أولا : تلوث الهواء :

من المسلم به أن تلوث الهواء من أكبر المشاكل التى تواجه العالم؛ وبخاصة الدول

الصناعية، ويتلوث الهواء عند وجود مواد غازية أو سائلة أو صلبة؛ خاصة ما ينتج عن احتراق المواد العضوية.

ومن أمثلة المواد الملوثة:

١ – أول أكسيد الكربون (Co)، وهو ينتج من الاحتراق الكامل لمختلف أنواع الوقود العضوى (كالفحم والمازوت)، وسمية أول أكسيد الكربون كبيرة؛ لأنه يتحد مع هيموجلوبين الدم مكونا كربوكس هيموجلوبين، ويقلل بذلك من اتحاد الاكسجين بالهيموجلوبين، وينتج عن ذلك نقصه فى الدم وزيادة ضغط الدم، وبذلك يؤدي إلى إجهاد عضلة القلب، وزيادة معدل النبض، وضيق فى التنفس، وتصلب بالشرايين، ونجد أيضا أن الجهاز العصبى يتأثر بذلك؛ مما يؤدى إلى الاضطراب فى الوظائف الفسيولوجية بالجسم.

٢ – ثانى أكسيد الكربون (Co_2): مصدره الرئيسى الحرائق، والتى تتسبب زيادة كميته فى الجو إلى تأخر نمو الكائنات الحية.

٣ – الهيدروكربونات : مركبات عضوية تتكون من اتحاد الهيدروجين والكربون، وقد تؤدى إلى الإصابة بالسرطان.

٤ – مركبات الكبريت: مثل ثانى أكسيد الكبريت، الذى ينتج من عملية احتراق الفحم والبترول، ثم يتحول الى كبريتيد الهيدروجين او حمض الكبريتوز. ويسبب هذا الحمض تهيج الاغشية المخاطية والعيون، ويسبب السعال والامراض الخطيرة بالرئتين؛ مما يؤدى إلى الربو والالتهاب الرئوى، وينتج كبريتيد الهيدروجين من تحلل النفايات، وله رائحة البيض الفاسد، ويسبب شللاً فى أعصاب الشم، وقد يؤدى إلى الوفاة.

ثانياً: تلوث الماء :

من المعروف أن الماء مهم جدا للحياة، ولحدوث جميع التفاعلات والتحولات التى تتم داخل جسم الاحياء، وأثبت علم وظائف الاعضاء أن الماء مهم ليقوم كل عضو

بوظائفه. قال تعالى: ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾﴾ [الانبياء: ٣٠].

وعلى ذلك فإن المحافظة على مياه النيل من التلوث من الأمور المهمة جدا، والتى يجب الانتباه إليها ويتلوث الماء عن طريق المخلفات الإنسانية أو النباتية أو المعدنية أو الصناعية أو الكيميائية التى تلقى فيه. والتلوث الكيميائى من أخطر الأنواع؛ لأنه يتعلق بالفضلات الصناعية والكيميائية. وتعتبر المواد الكيميائية التي يحدث لها تراكم من أخطر الأنواع مثل المعادن الثقيلة والمبيدات الحشرية.

وسوف نستعرض بعض الامثلة من المعادن الثقيلة واثارها الجانبية:

١ - الرصاص (Lead):

تتعرض المسطحات المائية للرصاص؛ نتيجة غرق السفن التي تحمل مواد كميائية، يدخل الرصاص فى تكوينها، أو عندما تلقى بعض المعامل الكيميائية بنفاياتها فى المياه. ويتركز الرصاص فى أنسجة الأسماك، وينتقل منها إلى الإنسان مؤديا بذلك الى التسمم. ونجد أن الرصاص موجود فى البيئة التي نعيش فيها وأن التسمم بالرصاص يأتي نتيجة استنشاق غبار به بقايا الرصاص، أو عن طريق دخوله إلى القناة الهضمية نتيجة اختلاطه بالمواد الغذائية أو الأسماك.

ويحدث امتصاص للرصاص بعد دخوله للقناة الهضمية. ويمتص الجسم حوالى من ٥-١٠٪ من الرصاص الماخوذ، وتتوقف كمية امتصاصه على وجود عناصر أخرى؛ فمثلا عند وجود الايونات ثنائية التكافؤ مثل الكالسيوم والزنك.. فإنها تعوق من امتصاصه، وفى غيابها يمتص بكمية أكبر، وتكون سميته أكبر.

ويوزع الرصاص على أنسجة الجسم بعد امتصاصه، ونجد أن التأثير الأول على كرات الدم الحمراء فيتحد بها الرصاص، ثم الأنسجة (soft tissues) مثل الكلية والكبد، ثم الأنسجة الكلسية (Calcified tissues) مثل العظام. ويحدث إخراج عن طريق الجهاز الإخراجي وفى البراز، وتترسب منه كمية فى الشعر والأظافر.

وفى بادىء الأمر، فإن حاجز المخ (Blood brain barrier) يمنع دخول الرصاص إلى

المخ، ولكن مع تراكمه وزيادة كميته يستطيع أن يعبر حاجز المخ. ونجد أن سرعة وصوله الى المخ أكبر فى حالة صغار السن عن كبار السن.

وعند دخوله الى المخ، تتركز كمية منه فى قرين آمون والمخيخ وتحت المهاد البصرى والجسم المخطط والقشرة المخية والمخ المتوسط، ومن أعراض التسمم بالرصاص:

ألم بالبطن – خلل فى الجهاز الطرفى – ضعف بالعضلات وخاصة الذراع والقدم – التعب العام – الصداع – فقدان الشهية وفقدان الوزن – الأنيميا – التهيج العصبى – عدم انتظام فترات النوم – الإكتئاب والقلق، وبالإضافة الى ذلك تظهر أيضا أعراض فقد الذاكرة، وعدم التركيز، وعدم وضوح الرؤية، وتغير فى الجهاز الحسى.

وأعراض تسمم الرصاص فى الاطفال تشمل:

فقدان الشهية – ألم بالبطن وقئ – تعب عام – دوخة – تهيج عصبى – تشنج – غيبوبة.

وقد وجد أن التهاب المخ يتعرض له الأطفال أكثر من كبار السن، ومن الأبحاث التى أجريت على حيوانات التجارب، وجد أن التعرض للرصاص أثناء النمو يؤدى إلى صغر حجم المخ، وأكثر المناطق عرضة للإصابة والتدمير، هى: مناطق القشرة المخية والمخيخ وقرين آمون.

ويؤدى ظهور الرصاص فى الأوعية الدموية التى تغذى المخ إلى موت الانسجة، وظهور الجلطة بالمخ، وتعتبر هذه الأعراض الأولية لتسمم الرصاص، يليها تغير فى الخلايا العصبية. وبذلك يعمل الرصاص ويساعد على عدم انتشار بعض الموصلات العصبية، مثل: الاستيل كولين، وعدم تكسيرها فى منطقة قرين آمون؛ مما يؤدى إلى وقف وظائف الاستيل كولين فى الجهاز العصبى، وقد وجد أيضاً أن الرصاص يؤثر على وظائف أحاديات الأمين، أو الكاتيكول آمين بالمخ.

وللعلاج السريع تعطى بعض العوامل الكُلابية (Chelating agents)، والتى تتحد بقوة مع المعادن مثل الرصاص، وتعزله من الجسم، وتجعله قابلاً للذوبان يمكن خروجه من الجسم.

٢ - الزئبق (Mercury) :

يوجد عنصر الزئبق في الأحجار والتربة والماء والهواء، وهو غير قابل للذوبان فى الماء، ولكنه في حالته المتأينة يمكن أن يدخل فى تركيب المركبات السائلة، التي تصرف ضمن مياه الصرف الناتجة من المصانع الكيميائية.

والزئبق فى حالته العادية لا يسبب تسمماً عن طريق الفم، ولكن أبخرة الزئبق المتطايرة من المصانع - لها أضرار جسيمة - فبمجرد دخوله الى الجسم، يذوب فى الدم ويحمل الى المخ، ويتحول بداخله إلى صورة مؤكسدة (++Hg) . وهذه الصورة لا تستطيع أن تعبر حاجز المخ، وبذلك تتراكم بداخله. ومن العلامات المميزة للتسمم بالزئبق: الرعشة او الارتجاف، يليها الشعور بالتعب، والأرق، والتهيج العصبى، وفقدان الشهية.

وقد وجد أن الإكثار من استخدام كلوريد الزئبق (Mercuric cholride) فى بودرة تنظيف الأسنان يؤدى إلى ظهور مرض يعرف باسم المرض القرنفلى (pink disease) فى الأطفال، ويتميز هذا المرض بظهور اللون القرنفلى (الأحمر) فى اليدين والقدمين والوجه، وزيادة كمية اللعاب والعرق، ومغص شديد، واختلال فى وظائف الجهاز العصبى المركزى، وألم بالقدم واليدين والتهيج والارتعاش والخوف من الضوء.

ومن أخطر المركبات على الجهاز العصبى المركزى، مركب ميثيل الزئبق (Methylmercury)، الذى يستخدم كمبيد للفطريات (Fungicides)؛ فوجد أن هذا المركب سبب سمية للمزارعين؛ مما أدى الى وقف استخدامه وهذا المركب يتركز فى جسم الأسماك، ومنه ينتقل إلى الإنسان.

ومن العلامات المصاحبة لتدمير واتلاف الجهاز العصبى نتيجة التسمم بميثيل الزئبق ما يلى:

أ - الاضطراب فى الحس (Sensory disturbance) مثل: تشوش الحس - فقدان الحس بالأصابع - عدم وضوح الرؤية - فقدان السمع - الإحساس بالألم فى القدم.

ب - الاضطراب فى الحركة (Motor disturbance) مثل: التعب وعدم الوقوف بثبات مما

يؤدى إلى الوقوع – الارتجاف – عدم المقدرة على الحركة بسرعة – والصعوبة فى الكلام.

جـ – الأعراض الأخرى مثل : الصداع – وزيادة كمية اللعاب واضطراب الذاكرة وعدم وضوح الرؤية؛ نتيجة التلف الذى يصيب القشرة المخية التي يوجد بها مركز البصر.

٣ – الألومنيوم Aluminum :

يعتبر الألومنيوم من المعادن التي توجد فى القشرة الأرضية بنسبة ٨٪ من مكوناتها. ويوجد متحداً بالأكسجين (AL_2O_3)، ويوجد الألومنيوم فى البيئة المحيطة فى الماء والنبات والتربة.

يمتص الألومنيوم عن طريق القناة الهضمية، ويتأثر امتصاصه بوجود معادن أخرى مثل الفلوريد الذى يعوق من عملية امتصاصه. وبمجرد دخوله إلى الدم يتوزع على أنسجة الجسم المختلفة والعظام والكبد والعضلات، ويستطيع أن يعبر حاجز المخ، ويتراكم بالمخ. والكمية الكبيرة منه لها تأثير ضار على الجهاز العصبى. ومن الدراسات العديدة، وجد أن الألومنيوم يسبب تحطيم وإتلاف الأعصاب المخية والخلايا المخية، ويعمل على تغيير طبيعة حاجز المخ، الذى ينظم تبادل المواد بين المخ وأنسجة الجسم الأخرى.

وتغير طبيعة هذا الغشاء الفاصل تؤدى إلى دخول المواد السامة الأخرى إلى المخ.

ومن أعراض التسمم ما يأتى :

الجنون وتغيير طبيعة الإنسان والإصابة بمرض البارانويا (جنون الاضطهاد) والفوضى وضعف الإدراك وهذيان الحمى. ومع تقدم المرض، يؤدى إلى عدم التناسق العضلى والتشنج وينتهى بالموت.

٤ – الكادميوم (Cadmium) :

يستخدم الكادميوم فى صناعة الزنك وأصباغ المواد البلاستيكية والدهانات، ويتم تصريف النفايات التي تحتوى عليه إلى المسطحات المائية.

ويخترق الكادميوم الموجود فى التربة جذور النباتات، ويصبح جزءاً من أنسجتها. ويخزن الكادميوم أيضا فى الحبوب والخضروات مثل السبانخ.

ويدخل الكادميوم الجسم عن طريق القناة الهضمية والجهاز التنفسى. وتعتبر سرعة امتصاصه بطيئة، وانخفاض الوجبة من البروتين والكالسيوم أو الحديد يزيد من امتصاصه وتركيز كميته فى الكليتين والكبد، وزيادة نسبته داخل الجسم تؤدى إلي فقدان حاسة الشم، وقد وجد أن حاجز المخ يقلل من مرور الكادميوم إلي المخ ولذلك نجد أن تأثيره على الجهاز العصبى المركزى قليل، ومن التجارب التي أجريت على حيوانات التجارب، ثبت أن التعرض المزمن للكادميوم يسبب تعباً فى القدم، وضموراً فى العضلات، وتحطيم الخلايا والألياف العصبية.

ويعمل الكادميوم على عدم انتشار بعض الموصلات العصبية، عند التقاء الأعصاب بالعضلات، وذلك عن طريق إيقاف عمل الكالسيوم عند منطقة ما قبل التشابك العصبى؛ مما يؤدى إلى عدم إنتشار الاستيل كوين.

وعند تعرض أمهات حيوانات التجارب لكمية كبيرة من الكادميوم، يؤدى إلى قصر قامة الجيل التالى؛ لأنه يهاجم العظام ويؤدى إلى تأخر وبطء فى التعلم، ويؤثر على الجهاز العصبى.

ثالثاً: البيئة والطاقة الذرية:

وجد أن الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية والتكنولوجيا النووية فى جميع أشكالها تؤثر تأثيراً مباشرا على البيئة بطريقة سلبية أو إيجابية؛ فمن الممكن أن تستخدم التكنولوجيا فى توفير منتج خال من الملوثات البيئية أو تخليص البيئة من الملوثات، ويستخدم أيضاً التعقيم الإشعاعى لكثير من المعدات؛ لتطهيرها فى المجال الطبى. وتستخدم النظائر المشعة فى التشخيص والعلاج الطبى، وفى تطور المنتجات الزراعية، وفى مجالات البحوث تتكون النفايات المشعة؛ نتيجة لعديد من الأنشطة والتطبيقات النووية، مثل: أعمال التنقيب، واستخراج العناصر المشعة من مصادرها وتشغيل المفاعلات الذرية.

وقد ينتج من ذلك حوادث غير متوقعة، مثل التى حدثت بعد حادثة تشرنوبل عام

١٩٨٦، وما صاحبها من عديد من الملوثات المشعة، التي انتشرت بين الدول المجاورة. وينطبق لفظ النفايات المشعة على كل ما يحتوى على ملوثات مشعة، تزيد عن المستويات المسموح بها لكل دولة، ويهتم المسئولون في هذا المجال بتطوير وسائل الحد من انتشار هذه الملوثات فى البيئة، والتخلص منها.

والجدير بالذكر أنه توجد فى الطبيعة بعض العناصر المشعة، أهمها: اليورانيوم والثوريوم وغيرها. وتقوم الدول باستكشاف ما بها من اليورانيوم؛ لاستخدامه فى البرامج النووية وللأغراض التجارية. وتتضمن دورة الوقود النووى تشغيل المنشآت الخاصة بمراحل تحويل اليورانيوم، وتصنيع وحدات الوقود النووى. وينتج عن ذلك كميات هائلة من النفايات المشعة، تتضمن عديداً من النظائر المشعة لليورانيوم، ومجموعة كبيرة من نواتج الانشطار النووى. وتتجمع النفايات المشعة فى صورة مختلفة (غازية وسائلة وصلبة)، والتى يمكن تقسيمها الى مجموعتين:

* النفايات المشعة قصيرة العمر (Short lived wastes)، والتى تحتوى على نظائر مشعة، يتراوح نصف عمرها حتى ٣٠ عاماً.
* النفايات المشعة طويلة العمر (long level or lived wastes)، والتى تحتوى على نظائر مشعة، يزيد نصف عمرها عن ٣٠ عاماً.

١ - الإنسان والنفايات المشعة :

يتأثر الإنسان بالتلوث الاشعاعى الذى يوجد فى البيئة المحيطة به، ويتأثر به بصورة مباشرة أو غير مباشرة؛ نتيجة لدورة الملوثات المشعة فى البيئة، وتناول بعض الأغذية والمشروبات الملوثة. وفيما يلى بعض صور الملوثات المشعة :

أ - الانتشار الجوى (Atmospheric dispersion) :

تعتبر من أهم عوامل انتقال المواد المشعة الناتجة من التسرب الاشعاعى، أو من المحطات فى بعض المنشآت النووية. ويلعب الهواء دورا مهما فى انتقالها عبر الحدود الاقليمية بين الدول المجاورة مما يؤثر علي الانسان تأثيرا مباشرا وتساقط الغبار الذري على الاراضى

ما تم رصده من نظائر مشعة بعد حادثة مفاعل تشرنوبيل عام ١٩٨٦

Nuclide	Half - Life	Major decay
H-3	12.35a	β–
Sr-89	50.5d	β–
Sr-90	28.7d	β–
Zr-95	64.09d	β–ɣ
Nb-95	35.0d	β–ɣ
Mo-99	2.7476d	β–ɣ
Ru-103	39.272d	β–ɣ
Ru-106	372.6d	β–
Ag-110m	249.79d	β–ɣ
Cd-115	2.2d	β–ɣ
Sb-125	1008.1d	β–ɣ
Sb-127	3.9d	β–ɣ
Tc-129m	33.6d	β–ɣ
Tc-131m	30.0d	β–ɣ
Tc-132	3.204d	β–ɣ
I-131	8.021d	β–ɣ
I-133	20.3h	β–ɣ
Cs-134	754.2d	β–ɣ
Cs-136	13.0d	β–ɣ
Cs-137	30.0a	β–
Ba-140	12.751d	β–ɣ
Cc-141	32.50d	β–ɣ
Cc-144	248.45d	β–ɣ
Np-239	2.355d	β–ɣ
Am-241	432.0a	αɣ
Cm-242	162.94d	α
pu-238	87.70a	α
Pu-239/240	2.411×10^4 a/6.563×10^3a	α/α
Pu-241	14.35a	β–
Pu-242	3.735×10^3 a	α

Half - life given in minutes (min), hours (h), days (d) and years (a). One year = 365.25 days.

الزراعية ومصادر المياه يترتب عليه تلوث المواد الغذائية والمشروبات، وبالتالى الضرر المباشر للإنسان.

ب - الانتشار المائى (Aquatic dispersion):

تنتقل الملوثات الاشعاعية عبر المياه الى الإنسان. ويتوقف هذا على معدل التخفيف وكمية مياه الصرف الملوثة، وما تحتويه من نظائر مشعة.

وتنتقل الملوثات الإشعاعية السالفة الذكر الى الانسان؛ نتيجة امتصاص هذه المواد وترسيبها فى بعض النباتات، أو فى الأنهار أو مصادر المياه المختلفة. وتنتقل الى الإنسان؛ نتيجة تواجده فى أماكن بالقرب من تخزين النفايات المشعة ومصادر المياه الملوثة.

جـ - المواد الغذائية المحتوية على النظائر المشعة:

تعتبر الأغذية بصفة عامة والألبان ومنتجاتها بصفة خاصة من المواد المهمة لتركيز النظائر المشعة لعناصر اليود والسترونشيوم والسيزيوم والمنجنيز نتيجة انتشار الملوثات المشعة بالأماكن الزراعية والأسماك والمنتجات البحرية يتركز بها عديد من العناصر المشعة.

رابعا : البيئة والمبيدات الحشرية:

من المعروف أن المبيدات الحشرية من العوامل الرئيسية فى تلوث البيئة؛ فقد وجد أنها تؤثر على الموصلات العصبية، التي توجد فى الجهاز العصبى.

وتنقسم المبيدات الحشرية إلى ثلاثة مجموعات رئيسية:

١ - المركبات العضوية الفوسفورية (Organophosphorus Comp.): يطلق على هذه المجموعة الغازات العصبية (Nerve gas)، وتشمل: الاسترات والاميدات لحمض الفوسفوريك.

٢ - مركبات الكلوريدات العضوية Organochlorine: استخدمت هذه المركبات على نطاق واسع فى جميع الاغراض الزراعية وللقضاء على الحشرات، وتتميز هذه

المجموعة بأنها ذات :

أ – مقدرة على الذوبان فى الدهون، ولذا فإن لها تأثيراً قويًّا على الإنسان.

ب – تركيب كميائى ثابت.

جـ – معدل بطئ فى التكسير أو التحويل البيولوجى؛ ولهذا فان تأثير هذه المركبات قوي لثباتها فى البيئة لأعوام، وبالتالى تتوارث تأثيرها الأجيال.

ومن أمثلة هذه المجموعة: د.د.ت (DDT) واللينذال (Lendal)

٣ – مجموعة الكربامید Carbamate :

تستخدم هذه المجموعة فى القضاء على الحشرات والطحالب والسوس. وتستخدم على نطاق واسع؛ وذلك لتأثيرها القوى الممتد المفعول. ومن الآثار السامة لكل من الكربامید والمركبات الفوسفورية: منع نشاط الإنزيم المحلل للاستيل كولين (Acetylcholin esterase)؛ مما يؤدى إلى تراكم الاستيلى كولين على المستقبلات الخاصة به، وظهور أعراض سمية، مثل إسالة الدموع واللعاب، والتشنج الذى يؤدى إلى الموت.

ومن الأنواع الشائعة من مجموعة الكربامید مادة الكرباريل Carbaryl، وهي عبارة عن بللورات بيضاء، لا تذوب فى الماء، وثابتة فى درجات الحرارة العالية، وتتحلل فى الوسط القاعدى.

ويحدث لها تكسير فى التربة، عن طريق التحليل الكيميائى والميكروبى فى التربة والماء والنبات.

هذا.. ويحدث امتصاص سريع للكرباريل فى الرئتين والقناة الهضمية، وأيضا عن طريق الجلد.

ووجد أن ٨٥٪ مج / كجم من الكرباريل، تؤدى إلى نقص فى كمية التريبتوفين، وأيضا ٦٠ مج / كجم تؤثر على السيروتونين في منطقة تحت المهاد البصرى بالمخ.

ومن دراسات عديدة فى هذا المجال، وجد أن الكرباريل له تأثير قوي على الكاتيكول آمين مثل السيروتونين والنورابينفرين والدوبامين؛ مما يؤدى الى حدوث رعشة في الجسم.

٤ – كربون رباعي الكلوريد (Carbon tetrachloride):

اكتشف فى عام ١٨٤٩، وكان يستخدم فى الأغراض الطبية، ولكن الآن أصبح استخدامه قليل؛ نظرا لأعراضه الجانبية. ويستخدم على نطاق واسع فى تخزين الحبوب، وقليل فى حفظ الأطعمة.

الأعراض السمية:

١ – يغير من طبيعة الغشاء الدهني للشبكة الاندوبلازمية بالكبد، وهذه أولى علامات تأثيره على الكبد.

٢ – يمنع تكوين البروتينات.

٣ – يمنع إفراز الجليسرات الثلاثية من الكبد الى البلازما.

٤ – يعمل علي خفض نشاط الإنزيمات المختلفة بالكبد مثل GoT & GpT.

ومن الدراسات الحديثة وجد ان له تأثيراً مهماً على أحادية الأمين (الكاتيكول أمين) فى الجهاز العصبى المركزى.

وخلاصة لذلك فإن الأعراض السمية للمبيدات الحشرية تؤدى إلى تحطيم الخلايا داخل الجهاز العصبى، وتغير من طبيعتها ووظيفتها، وبالتالى يؤدى الى تغيير السلوك، لارتباطه الوثيق بالجهاز العصبى؛ ولهذا لابد من الحد من استخدام هذه المبيدات حفاظا علي الصحة والبيئة.

وبعد هذا الاستعراض لأعراض التلوث البيئى.. فإنه يجب الحفاظ على البيئة وعدم إلقاء النفايات فى المسطحات المائية، وإيجاد مرشحات للمصانع؛ لمنع وجود الأدخنة فى الجو، والحد من استخدام المبيدات الحشرية؛ حتي لا يصاب الإنسان بهذا الكم الهائل من الأمراض.

شرح المصطلحات

شرح المصطلحات

GLOSSARY

- **الجهاز العصبى Nervous system :**

هو الجهاز الذى ينظم الوظائف الحيوية المختلفة بالجسم، وهو يصل بين أجزاء الجسم، التي تشعر بالمؤثر الخارجى، بأجزاء الجسم التى تستجيب لهذا المؤثر.

- **الخلية العصبية Nerve cell :**

هي وحدة بناء الجهاز العصبى، وتقوم بتوصيل المعلومات فى صورة سيال عصبى.

- **السيال العصبى Impulse :**

هو عبارة عن ومضة كهروكميائية؛ لتوصيل المعلومات بسرعة من خلية عصبية إلى أخرى.

- **المحور Axon :**

هو الجزء الواصل من نهاية الخلية العصبية.

- **جسم الخلية Cell body :**

الجسم المتوسط الذى يحتوى على نواة.

- **الزوائد الشجيرية Dentrities :**

هى مستقبلات للخلية العصبية.

- **التشابك العصبى Synaps :**

الفجوة الواقعة بين محور خلية والخلية العصبية التى تليه.

- **الموصلات العصبية Neurotransmitters :**

هى مواد كميائية، توجد فى نهايات الخلايا العصبية، وتعمل كوسيط لنقل المعلومات.

- **الغذاء - الطعام Diet - food :**

هو أى شئ يمكن تناوله على صورة سائلة أو صلبة وأحيانا غازية، ويمد الجسم بالعناصر الغذائية المختلفة.

- **التغذية Nutrition :**

هي مجموع العمليات، التي يحصل بها الكائن الحى على المواد اللازمة له، ويحولها فى الجسم لاستعمالها فى حفظ حياته.

- **العناصر الغذائية Nutrients :**

هي مواد لا يمكن تخليقها داخل الجسم، ولابد من توافرها فى الوجبة الغذائية.

- **الامتصاص Absorption :**

هى عملية يتم فيها انتقال المادة من وسط إلى الوسط الآخر عن طريق الماء.

- **الانتشار :**

عملية عشوائية تنتقل فيها المادة من الوسط الأعلى تركيزاً إلى الوسط الأقل تركيزاً.

- **الانتشار النشط :**

انتقال المادة من الوسط الأقل تركيزاً إلى الوسط الأعلى تركيز، ويحتاج الى طاقة.

- **العملية اللاهوائية Anaerobic :**

هى العملية التي تتم في غياب الاكسجين .

- **السعر الحرارى Calorie :**

وحدة قياس الحرارة فى الهندسة وفى الطبيعة، وهذا يعني أن الكيلو سعر =٤,١٨٤ جول، وهي كمية الطاقة اللازمة لرفع حرارة ١ كيلو جرام من الماء من ١٤,٥٠ الى ١٥,٥ درجة مئوية.

- هدم الجلوكوز **Glycolysis** :

تكسير السكريات او الكربوهيدرات.

- المواد البروتينية **proteins** :

هي مجموعة من المواد الغذائية، تحتوى على الكربون والهيدروجين والاكسجين والنيتروجين.

- الأحماض الامينية **Amino acids** :

وحدة بناء البروتين، ويوجد منه حوالى ٢٠ نوعاً مختلفاً.

- الأحماض الأمينية غير الاساسية **Non essential amino acids** :

أحماض امينية يستطيع الجسم تكوينها ومن المفضل وجودها في الوجبة الغذائية.

- الاحماض الأمينية الأساسية **Essential amino acids** :

أحماض أمينية لا يستطيع الجسم تكوينها، ويحصل عليها من الوجبة الغذائية.

- تغير حالة البروتين **Denaturation** :

تغير في حالة البروتين، وشكله عن طريق درجة الحرارة أو الوسط الحامضى او القاعدى، وبصفة عامة هو تكسير الروابط الهيدروجينية فى جزىء البروتين.

- الإنزيمات **Enzymes** :

هي بروتينات تعمل كعامل مساعد فى العمليات الكميائية، وتعمل على تقليل الطاقة اللازمة لاتمام هذه التفاعلات (Activation energy).

- الاجسام المضادة **Antibodies** :

بروتين يوجد فى الدم، ينتج عن الجهاز المناعى؛ لمهاجمة الاجسام الغريبة.

- **مرافق الإنزيم Co-Enzyme :**

مواد تتحد بالإنزيمات الخاصة بها، وتجعلها فى حالة نشطة، ومعظمها مجموعة من الفيتامينات.

- **الهضم Digestion :**

هى العملية التي عن طريقها يتحول الطعام فى القناة الهضمية إلى مكوناته الأولية؛ ليسهل امتصاصه.

- **آحاديات الأمين Monoamins :**

مشتقات لحمض امينى واحد، وتوجد فى المخ كموصلات عصبية.

- **التريبتوفين tryptophan :**

حمض أمينى يتحول إلى نياسين فى الجسم.

- **النورابينيفرين Norepinephrin :**

مركب مشتق من الحمض الأمينى تيروسين. عندما يفرز من الغدة الكظرية «جار الكلية»، يعمل كهرمون، وعندما يفرز من الخلية العصبية يعمل كموصل عصبى فى المخ.

- **الدوبامين Dopamine :**

مركب مشتق من الحمض الأمينى تريبتوفين، وهو من أهم الموصلات العصبية فى المخ.

- **الاستيل كولين Acetyl choline :**

من الموصلات العصبية التى توجد فى الجهاز الباراسمبثاوى، ويشتق من الاستيل مرافق الإنزيم أو الكولين.

- **القيمة البيولوجية (B.V.) Biological value** :

تعيين كمية البروتين، عن طريق قياس كمية الغذاء، التي تساعد فى الاحتفاظ بكمية النيتروجين.

- **الاستفادة المثلى للبروتين (NPU) Net protein utilization** :

هى قياس كمية البروتين المتبقية الى كمية البروتين المتغذى عليها.

- **معدل كفاء البروتين Protein Efficiency** :

قياس كمية البروتين، التي تساعد فى زيادة الوزن فى حيوانات التجارب.

- **الاتزان النيتروجينى Nitrogen balance** :

كمية النيتروجين المستهلكة الى كمية النيتروجين المفقودة عن طريق الإخراج.

- **التحول الغذائى Metabolism** :

هى التغيرات التي تحدث لنواتج هضم المواد الغذائية بعد امتصاصها من القناة الهضمية وانتقالها، بواسطة الدم إلى أنسجة الجسم المختلفة.

- **التحول البنائى Anabolism** :

هو تحويل المواد البسيطة التركيب إلى مواد معقدة التركيب.

- **التحول الهدمي Catabolism** :

هى تحويل المواد البسيطة التركيب إلى ثاني اكسيد الكربون وماء وطاقة.

- **المواد الكربوهيدراتية Carbohydrates** :

مجموعة من المواد الغذائية، تحتوى على الكربون والهيدروجين والاكسجين، وتكون نسبة الهيدروجين والاكسجين مثل نسبة وجودهما في الماء ٢ : ١.

- **الجلوكوز Glucose** :

أحادى التسكر، وهو المصدر الرئيسى لإعطاء الطاقة فى الجسم.

- **الجليكوجين Glycogen** :

الصورة التي يخزن عليها الجلوكوز، ويوجد فى الكبد والعضلات.

- **النشا Starch** :

من السكريات المعقدة أو المركبة، وهو عبارة عن سلسلة من الجلوكوز، مرتبطة مع بعضها بروابط مستقيمة وروابط فرعية.

- **الفركتوز Fructose** :

أحادى التسكر، ويوجد فى الفاكهة.

- **جلاكتوز Galactose** :

سكر أحادى يوجد متحداً بالجلوكوز؛ ليكون سكر اللبن «لاكتوز».

- **المالتوز Moltoe** :

سكر ثنائى عبارة عن ٢ جلوكوز.

- **اللاكتوز Lactose** :

سكر ثنائى عبارة عن جلوكوز + جلاكتوز.

- **السكروز Sucrose** :

سكر ثنائى عبارة عن جلوكوز + فركتوز.

- **اللاكتاز Lactase** :

إنزيم يوجد في الامعاء، ويقوم بتكسير سكر اللبن «لاكتوز» إلى مكوناته «جلوكوز + جالاكتوز».

- **سكريز Sucrase (Invertase)** :

إنزيم يوجد فى الأمعاء، ويقوم بتكسير السكروز إلى مكوناته «جلوكوز + فركتوز».

- **الأميلز Amylase** :

إنزيم يوجد في الفم بكمية قليلة، وفى الامعاء، وهو يفرز من البنكرياس، ويقوم بتحويل النشا إلى مالتوز.

- **الماليتز Maltase** :

إنزيم يوجد فى الأمعاء، يقوم بتحويل المالتوز إلى مكوناته جلوكوز + جلوكوز.

- **مستوى السكر فى الدم Blood-sugar level** :

هى كمية الجلوكز فى الدم، وتعتبر ثابتة فى الافراد ذوى الصحة الجيدة.

- **الإنسولين Insulin** :

هرمون يصنع في البنكرياس، وهو مهم فى بقاء نسبة الجلوكوز ثابتة فى الدم، وذلك عن طريق إدخاله إلى الخلايا، ويتحول إلي جليكوجين فى الكبد.

- **الجلوكاجون Glucagon** :

هرمون يفرز من الكبد، ويقوم بزيادة نسبة السكر فى الدم، وذلك عن طريق تحويل الجيليكوجين الى جلوكوز.

- **المواد الدهنية Fats** :

هي مواد غذائية تحتوى على الكربون والأكسجين والهيدروجين، وتمد الجسم بالطاقة، وتدخل فى تركيب الخلية.

- **الخلية الدهنية Fat cell** :

مجموعة من الخلايا مخصصة لتخزين الدهون.

- **الأحماض الدهنية Fatty acids** :

هي وحدة بناء الدهون باتحادها مع الجليسرول، وتكون مشبعة أو غير مشبعة.

- **الأحماض الدهنية المشبعة Saturated fatty acids** :

هى الاحماض الدهنية التي لا تحتوى على رابطة ثنائية.

- **الاحماض الدهنية غير المشبعة Unsaturated fatty** :

هى الاحماض الدهنية التي تحتوي على رابطة ثنائية أو أكثر.

- **الدهون المفسفرة phospholipids** :

أحد أنواع المواد الدهنية، وفيها يحل الفوسفور محل حمض دهنى.

- **الليسيثين Lecithin** :

الدهون المفسفرة، ذات دور حيوى فى تكوين غشاء الخلية، ويعمل كمستحلب.

- **الكوليستيرول Cholestrol** :

من المواد الدهنية، ويوجد فى جميع خلايا الجسم، يقوم الكبد بتصنيعه، ويستخدم فى تكوين العصارة الصفراوية والهرمونات الجنسية..

- **الفيتامينات Vitamins** :

مواد عضوية، توجد في الطعام بكميات قليلة، وهى مهمة للنمو، وتجعل الجسم بصحة جيدة. بعضها يذوب فى الماء مثل ڤيتامين ج ومجموعة ڤيتامين ب، والبعض الآخر يذوب فى الدهون مثل أ، د، هـ ك.

- **البرى برى**:

مرض ينتج من نقص ڤيتامين ب١ ومن أعراضه: فقد الإحساس بالأطراف، وتعب فى العضلات.

- **الريبوفلافين Riboflavin** :

ڤيتامين ب٢.

- **النياسين Niacin :**

فيتامين ب٣ .

- **البلاجرا :**

مرض ناتج من نقص النياسين، ومن أعراضه : الإسهال والتهاب بالجلد .

- **سيانوكوبل أمين Cyanocopl amine :**

فيتامين ب١٢ .

- **الأنيميا الخبيثة :**

مرض ينتج من نقص فيتامين ب١٢ ، وهى عبارة عن كبر وعدم نضج كرات الدم الحمراء، وتؤدى إلى أضرار بالجهاز العصبى .

- **البيريدوكسين :**

فيتامين ب٦ .

- **الأملاح المعدنية Minerals :**

مركبات غير عضوية، يحتاجها الجسم للقيام بوظائفه الحيوية .

- **الأملاح المعدنية الأساسية Major minerals :**

هى الأملاح المعدنية التى يحتاجها الجسم بكميات كبيرة نسبيا فى الوجبة « حوالى ١٠٠ مجم / اليوم »، وتشمل الكالسيوم والكلور والصوديوم والماغنسيوم والبوتاسيوم والفوسفور والكبريت .

- **الأملاح المعدنية القليلة نسبيا Trace minerals :**

هى الأملاح التى يحتاجها الجسم بكميات قليلة نسبيا، مثل : الحديد والزنك .

- **مضافات الطعام Food additives :**

هى مواد تضاف إلى المواد الغذائية؛ وذلك لحمايتها، وزيادة مدة صلاحيتها، وإعطائها قوام مناسب ونكهة ولون مستحبين .

- **المستحلب Emulsifire :**

مواد لها المقدرة على تكسير حبيبات الدهون فى الماء، وتحويلها إلى جزئيات صغيرة؛ لتكوين محلول متماثل صعب الفصل.

- **المحلول المحايد Buffer :**

المركب الذى يساعد فى ثبات المحلول الحمضى أو القاعدى.

- **الإشعاع Radiation :**

طريقة لتوصيل الحرارة من مكان إلى مكان آخر، غير متصلين ببعضهما.

- **التيبس Rigor :**

تصلب غير عكسى، يحدث فى العضلات أو الأنسجة، ويجعلها لا تستجيب لأى مؤثر.

- **البيئة Ecology :**

الوسط الذى يحيط بالإنسان ويعيش فيه.

- **التلوث :**

اختلاط أى شيء غريب بمكونات المادة.

- **الهيدروكربونات :**

مركبات عضوية تتكون من اتحاد الهيدروجين والكربون.

- **المبيدات الحشرية Pestecides :**

مواد كميائية تستخدم فى القضاء على الحشرات والآفات والجرذان والطحالب، ومن الممكن أن تزيد من مشاكل التلوث.

المراجع

أولاً المراجع العربية

١ – د. فؤاد خليل – د. محمد رشاد الطوبى – د. أحمد حماد الحسينى – د. محمود حافظ – د. عطا الله خلف الدوينى: علم الحيوان العام لطلبة الجامعات والمعاهد العليا. مكتبة الأنجلو المصرية ص ٩٠١ – ١٠٤١ (١٩٧٦).

٢ – محمد عبد القادر الفقى: البيئة مشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث «رؤية إسلامية». مكتبة ابن سينا للنشر والتوزيع، ص ٨ – ٦٧. (١٩٩٣)

٣ – محمد الصاوى محمد مبارك: البحث العلمى: أسسه وطريقة كتابته. المكتبة الأكاديمية – الطبعة الأولى ١٩٩٢.

٤ – تقرير عن مؤتمر الامم المتحدة للتنمية والبيئة «قمة الارض» فى ريودى جانيرو، الفترة من ٣ الى ١٤/٦/١٩٩٢ – الهيئة العامة للاستعلامات – وزارة الإعلام.

٥ – وقائع المؤتمر الثاني للاستخدام السلمية للطاقة الذرية– الجزء الأول ، اكتوبر ١٩٩٥ – الهيئة العربية للطاقة الذرية – تونس بالاشتراك مع هيئة الطاقة الذرية المصرية فى الفترة من ٥–٩/١١/١٩٩٤. الناشر الهيئة العربية للطاقة الذرية.

ثانياً : المراجع الأجنبية

- American Medical Association (1983)

Sodium in processed foods, J. of Am. Med. Ass. 249 (6): 784-798.

- American Medical Association (1987).

Vitamins as dietary supplements and as therapeutic agent, J.of American Medical Ass. 257 (14) :1929-1936.

- American Dietetic Association (1991).

Position of the american Dietetic Association, Fat replacement, J. of Am. Dietetic As. 19 (10) : 1285 - 1288.

- Albin, R. L.; Albers, J. W.; Greenberg, H. S.; Townsend, J. B.; Lynn, R.B.; Burke, J. M. and Alessi, A. G. (1987).

Actue sensory neuropathy-neuropathy from pyrydoxine over dose. Neurology, 37: 1729-1732.

- Anthony, D.C. and Graham, D.G. (1991).

Toxic responses of the nervous system In: Toxicology, the basic science of poisons, 4th. ed. Pergamon Press, pp. 407-429.

- Arnold, L.E.; Christopher, H; Huestis, R.D. and Smeltzer, D.J. (1978) Megavitamins for minimal brain dysfunction, J. American Med. Ass. 240: 2642-2643.

-Avioli, L.V. (1988).

Calcuim and phosphorus In modern nutrition in Health and Disease,

7th ed., M.E. Shils and V.R. Young, pp. 142-158, Philadelphia, Lea & Febiger.

- Babsky, E.; Khodorov, B.; Kositsky, G. and Zubkov, A. (1975).

Human Physiology. Vol. (1), edited by E. B. Babsky translated form the Russian by Aksenovce, L. Translation Edited by H. C. Creighton English translation, Mir Publishers, Moscow.

- Barclay, L.L.; Gibson, G.E. and Blass, J.P. (1981)

The string test: An early behavioral change in thiamine deficiency.

Pharmacology, Biochem. and Behav. 14:153-157.

- Berdick, M. (1982)

Safety of food colors.

In Nutritional toxicology, Vol. I, ed. J.N. Hathcock, pp. 383-434.

New York: Academic Press.

- Bender, D. A. and Totoe, L. (1984)

High doses of Vit B2 in rat

J. Neurochem., 43 (3): 733-736.

- Bunyan, J.E.; Murrell, A. and Shah, P.P. (1976)

The induction of obesity in rodents by means of monosodium glutamate.

British J. of Nutrition 35L25-39.

- Callaway, C. W. (1987)

Statement of vitamin and mineral supplements, J. of Nutrition 117: 1649.

- Comporti, M. (1985)

Lipid peroxidation and cellular damage in toxic liver injury, Lab, Invest., 53:599-923.

- Conners, C.K. (1980)

Food additives and hyperactive children, New York: Plenum.

- Cohen, S. M. (1986)

Saccharin: Past, present and future, J. of American dieteic Assoc. 86 (7): 929-931.

- Dakshinamuzti, K.; Sharma, S.K. and Bouk, D. (1988)

Monoamines in thiamine dificient rats; Neurochem. Res., 13(12): 1199-1206.

- Dallman, P.R. (1986)

Biochemical basis for the manifestation of iron deficiency; Annual Review of Nutrition 6: 13-40.

- Deboyser, D.J.; Goethals, F.; Krach, G. and Roberfroid, M. (1989)

Investigation into the mechanism of tetracycline induced steatosis: study in isolated hepatocytes. - Toxicol. Appl. pharmacol., 97: 473-479.

- Devlin T.M. (1986)

Textbook of biochemistry with clinical correlations 2nd. ed. New York, Jhon Wiley, 1986, p. 980.

- Dianzani, M.U. (1979)

Reactions of the Liver to injury: Fatty liver. In Farber, E., and Fisher, M.M. (des): Toxic injury of liver, part A. Marcel Dekkar, Inc., New York, pp. 281-331

- Dipalma, J.R. (1990)

Tartrazine sensitivity; Am. Fam. Physician, 42 (5): 1347-1350.

- Dreyfus, P.M. (1988)

Vitamins and neurological dysfuction. In Nutritional modulation of neural function. ed. Morley, J.E.; M.B. Sterman, and J.H. Walsh, pp. 155-164. New York: Acaemic Press.

- Drummond, K. E. (1994)

Nutrition for the food service professional 2nd. ed., Van Nostrand Reinhold, New York.

- Ecobichon, D.J. (1991)

Toxic effects of pesticides

In: Toxicology - The basic of poisons 4th. ed. - Pergamon Press Member of Maxwell Macmillan. Pergamon Publishing Corporation, pp. 656-622.

- Edgerton, V.R.; Ohira, Y.; Gardner, G. W. and Senewiratne, B. (1982)

Effects of iron-deficiency anemia on voluntary activities in rats and humans. In Iron deficiency: Brain biochemistry and behavior, ed. E. pollitt and R.L. Liebel, pp. 141-160. New York: Raven Press.

- FAO/WHO

Food additives, Data sysyem evaluation by joint FA O/WHO Expert committee on food additives, 1956-1984, Director Publications division, Food and Agriculture Organisation of the United Nations, via delie jereme di caracalla, 00100 Rome, italy.

- Fernstrom, J.D. (1997)

Effects of the diet on brain neurotransmitters, Metabolsim 26: 207-322.

- Fernstrom, J.D. (1986)

Acute and chronic effects of protein and carbohydrate ingestion on brain tryptophan levels and serotonin synthesis., Nutrition reviews/ supplement 25-36.

- Galler, J.R.; Ramsey, F.; Solimano, G. and Lowell, W.E. (1983

The influence of early malnutrition, on subsequent behavioral development, classroom behavior. - J. of Child Psychiatry 22: 16-22.

- Ganong, W.F. (1975)

Review of medical physiology 7th edition, Lange Medical Publication Los Altos, California.

- Garattini, S. (1979)

Evaluation of the neurotoxic effects of glutamic acid. In: Nutrition and the brain, vol. 4, ed. Wurtman, R. J. and J. J. Wurtman, pp. 97-124, New York, Raven Press.

- Goodman, G. A.; Goodman, L. S. and Gilman, A. (1980).

The pharmacological basis of therapeutics. Sixth ed., Macmillan Publishing Co. Inc., New York.

- Guthrie, G. M.; Masangkay, A. and Guthrie, H. A. (1976)

Behavior, malnutrition and mental development. Gross-cultural Psychology 7: 169-180.

- Grundy, S. M. (1990)

Cholestral and coronary heart disease. Fuyure direction. - J. of Am Medical Ass. 264:3053.

- Halas, E.S. (1983)

Behavioral changes accompanying zinc deficiency in animals. In Neurobiology of trace elements. Vol 1, ed. ,I. E. Drosti and R. M. Smith, pp. 213, 243. Califton, N. J. Humana press.

- Halkerston, J.D.K.

The National Medical series for independent study. 2nd. ed., Biochemistry National Medical Series from Williams & Wilkins Baltimore, Hong Kong, London, Sydney.

- Hamilton, E. N.; Whitney, E. N. and Sizer, F. S. (1991)

Nutrition concepts and controversies 5th ed., West Publishing Co. Stapul, New York, los Angles, San Francisco.

- Harper, H. A. (1971).

Review of physiological chemistry, 13 ed., Lange Medical Publication Maruzan Co. Ltd.

- Haslam, R. H. A.; Dalby, J. T. and Rademaker, A. w. (1984)

Effect of megavitamin therapy on children with attention dificit disorders. - pediatrics, 74: 103-111.

- Hassan, A. (1971)

Pharmacological effects of carbaryl.

I. The effect of carbaryl on the synthesis and degradation of catecholaminnes in the rats. - Biochem. Pharmacol., 20:2299-2308.

- Hautvest, J.G. A.J. (1987)

Panel summary statements: proteins and selected vitamines.- Am. J. of clinical Nutrition 45 (5): 1044-1046.

- Hekman, S.B.; Robrts, S.L. and hekman, F.M. (1988)

Integrated principles of zoology, 8th ed. Times Mirror, Mosby College Publishing.

- Herbert, V. and Colman, N. (1988).

Folic acid and vitamin B 12. In modern nutrition in health and disease. 7th ed., M. E. Shils and V. R. Yong, pp. 366-418. Philadelphia: Lea& Fegbiger.

- Hutchinson, A. P.; Carrick, B.,: Miller, K. and Nicklin, S. (1992)

Adverse reaction to synthetic food colours interactions between tatrazine and muscarinic acetylcholine receptors in isolated guinea-pig ilum. - Toxical. Lett., 60(2): 165-173.

- Kanarek, R.B.; Marks-Kaufman, R. (1991)

Nutrition and Behavior. Published by Van Nostrand Reinhold, New York.

- Kaney uki, T.; Morismasa, T. and Shohmori, T. (1988)

Influence of pyridoxine on binding of serotonin receptor in CNS of rat.- Neurosci., 18 (2): 83-88.

- Kubo, T.; Kohira R.; Okano, T. and Ishikawa, K. (1993)

Neonatal glutamate can destroy the hippocampal CAI structrue and impair discrimination lerning in rats. - Brain Res. 616 (1-2): 311-314.

- Laidlaw, S. A. (1986)

Indispensable amino acids. - Nutrition and the MD. (August), pp. 1-3

- Lamb, R. G.; McCue, S. B.; Taylor D. R. and McGuffin, M. A. (1984)

The role of phospholipid metabolism in bromobenzene and carbon tetrachloride depenent hepatocyte injury - Toxicol. Appl. pharmacol., 75:510-520

- Lee, N. S.; Muks, G.; Wagner, G.C. and Reynolds, R.D. (1988)

Enhanced sensitivity of cerebral purkinje cells to thiamine deficiency Brain Res.; 18: 327: 249-258.

- Levine, A.S.; Labuza, T.P. and Morley, J.E. (1985)

Food technology a primer for physicians - New England J. of Medicine 312, 628-633.

- Levine, R. (1986)

Monosaccharides in health and disease. - Annual Rev. of Nutrition 6: 211-224.

- Lipton, M.A.; Mailman, R.B. and Nemeroff, C.B. (1979)

Vitamins, megavitamin therapy and the nervous system. In nutrition and the brain, vol. 3. ed. by R.J. Wurtman and J.J. Wurtman, pp. 183-264. New York, Raven Press.

- Lovenberg, W.M. (1986)

Biochemical regulation of brain function. - Nutrition reviews/supplement May, 6-11.

- Mattes, J.A. and Gittelman, (1981)

Effects of artificial food colorings in children with hyperactive symptoms. - archives of general psychiatry 38: 714.

- McIlwain, H. and Bachelard, H. B. (1985)

Biochemistry and the central nervous system. New York: Churchill livingstone.

- Mertz, W. (1981)

The essential trace elements - Science 213 (4514): 1332 - 1338.

- Mertz, W. (1983)

The significance of trace elements for health. - Nutrion today Septemper/October 26 - 31.

- Mesquita, M.; Seabra, M. and halpern, M. J. (1987)

Simple carbohydrats in the diet Am. J. of clin Nutrition 45 (5): 1197 - 1201.

- Nagaraja, T., N. and Desiraju, T. (1993)

Effect of chronic consumption of metanil yellow by developing and adult rats on brain regional levels of NE. DA and 5-HT. Food-Chem. Toxicol., 31 (1): 41 - 44.

- Novembre, E.; Dini, L.; Bernardini, R.; Resti, M. and Vierucci, A. (1992)

Unusual reactions to food additives pediatr. - Med. Chir., 14 (1): 39 - 42.

- Nowak, T. S. and Munro, H. N, (1977)

Effects of protein calorie malnutrition on biochemical aspects of brain development. In nutrition and the brain vol. 2, ed. R. J. Wurtman and J. J. Wurtman, pp 194 - 260. New York, Raven Press.

- Parry, G. J. and Bredsen, D. E. (1985)

Sensory neuropathy with low dose pyridoxine. Neurology 35: 1466 - 1468.

- Paulose, C. S.; Dakshinamurti, K.; Pacher, S. and Stephens, N. L. (1988)

Sympathetic stimulation and hypertension in pyridoxine deficient adult rat. Hypertension, 11 (4): 387 - 391.

- Penafiel, R.; Cremades, A.; Monserrate, F. and Puelles, L. (1991)

Monosodium glutamate induced convulsions in rats; Influence of route of administration, temperature and age. Amino acids, 1 (1): 81-89.

- Pennington, J.A. T.; Young B.E.; Wilson, D.B.; Johnson, R.D. and Vanderveen, J.E., (1984)

Nutritional elements in U.S. diets results from the total diet study. J. of Am. Dietetic Ass. 89 (5): 659-664.

- Pennington, J.A.T. (1990)

A review of iodine toxicity reports. J. of Am. Dietetic Ass. 90 (11): 1571-1581.

- Pizzi, W.J. and Barnhart (1976)

Effect of monosodium glutamate on somatic development, obesity and activity in the mouse. Pharmacology, Biochemistry and Behavior 51: 551-557.

- Pollitt, E. (1987)

Effects of iron deficiency on mental development, Methodology considerations and substantive findings. In Nutritional Anthropology, ed. F.E. Johnson, p. 225-254. New York, Alan R. Liss.

- Rulis, A.M. (1987)

Safety assurance margins for food additives currently in use. Regulatory Toxicology and Pharmacology 7: 160-168.

- Rush, D. (1984)

The behavioral consequences of protein energy deprivation and supplementation in early life: An epidemiological perspective. Nutrition and Behavior, ed. J.R. Galler pp. 119-157, New York, Plenum.

- Scrimshaw, N.S. (1969)

Nature of protein requirements. J. of Am. Dietetic Ass. 54 (2): 94-102.

- Sherman, A.R.; Helyar, L. and Wolinsky, I. (1985)

Effect of dietry protein concentration on trace minerals in rat tissues at different ages. J. of Nutrition 115: 607-614.

- Spring, B.J. and Coauthors (1986)

Effects of carbohydrates on mood and behavior. nutrition reviews/ supplement May 51-60.

- Steffens, A.B.; Leuvenink, H. and Scheurink, J.W. (1994) Effect of monosodium glutamate with and without guanosine 5-monophosphate on rate autonomic responses to meals. Physiol. Behav., 56 (1), 59-63.

- Surgue, M.F. (1987)

Neuropharmacology of drugs affecting food intake. Pharmac. Ther., 32:145-182.

- Swanson, J.M. and Kinsbourne, M. (1980)

Food dyes impair performance of hyperactive children and laboratory learning test. Science 207: 1485-1486.

- Truswell, A.S. (1985)

Vitamins II. - British Medical J. 291 (6502): 1103-1106.

- Visek, W.J. (1986)

Arginine needs physiological state and usual diets. Areevalution. J. of Nutrition 116: 36-46.

- Weiss, B. (1983)

The behavioral toxicity of food additives In: Nutrition update, vol. I. ed. J. Weininger and G.M. Briggs, pp. 21-38. New York, Wiley.

- Weiss, B.; Williams J.H. Margen, Abrams, B.; Caan B.; Cirton, L. J.; Cox, C. Mckibben, J; Ogar, D. and Schultz, S. (1980)

behavioral response to artificial food colors- Science 207: 1487-1488.

- Winter, R. (1989)

Consumer's Dictionary of Food Additives - New York: Crown.

- Witt, E.D. (1985)

Neuroanatomical consequences of thiamine dificiency, A comparative analysis- Alcohol Alcoholism 20-221.

- Wurtman, R.J. (1986)

Effect of food and nutrition on brain function, Ways that food can affect brain- Nutrition reviews/supplement, May 2-11.

- Yetiv, J.Z. (1986)

Popular Nutritional practices; A scientific Appraisal - Toledo, OH: Popular Medicine Press.

- Young, S.N. (1986)

The effect on agression and mood of altering tryptophan levels- Nutrition reviews/supplement May 112-122.

- Young, S.N. and Ghadirian, A.M. (1989)

Folic acid and psychopathology- Progress in Neuro-psychopharmacology and Biological psychiatry 13: 841-863.

- Zametkin, A.J. (1989)

The neurobiology of attention deficit hyperactivity disorder, a synopsis - Psychiatric Annals 19: 584-586.

- W.H.O. (1994)

World Health Organization, Geneva, carbaryl, 153.