



NUTRICIÓN Y RENDIMIENTO ESCOLAR

Por Regino Piñeiro

Nada que conocemos es más complejo que el cerebro humano, dentro de él existe una materia viva que contiene nuestros pensamientos, sentimientos, esperanzas y sueños. El cerebro, como cualquier otro órgano, está elaborado por sustancias presentes en la dieta, entre ellas micronutrientes (vitaminas y minerales) y macronutrientes (aminoácidos y ácidos grasos esenciales). La nutrición puede influir en las estructuras del cerebro y por lo tanto en su función, incluyendo la esfera cognitiva e intelectual.

Cada día los padres observan como sus hijos lactantes y niños pequeños, van adquiriendo nuevas conductas en su comportamiento con el consiguiente cambio en las funciones cognitiva y emocional. El resultado final del desarrollo cerebral está determinado por la interacción de la información genética con factores ambientales. Se acepta que el rápido crecimiento del cerebro durante el tercer trimestre de la gestación y en la etapa postnatal temprana lo hace vulnerable a una dieta inadecuada. La desnutrición prenatal y durante los dos primeros años de vida puede disminuir el crecimiento cerebral.

El desarrollo cerebral normal depende de un período de gestación adecuado, de la disponibilidad de oxígeno, energía, de macro y micronutrientes, así como la estimulación sensorial y la actividad e interacción social después del nacimiento. La privación de algunas de las condiciones antes mencionadas, o la exposición intraútero a tóxicos como el alcohol, el tabaco, infecciones prenatales o alteraciones metabólicas, pueden ocasionar trastornos en el desarrollo normal del cerebro.

Es conocido que a partir de los dos meses de edad, el cerebro crece en proporción muy por delante del organismo en su conjunto. A los 6 meses ya alcanza el 50% de su peso adulto y el 90% a los 5 años, para llegar al 95% a los 10 años de edad. Cuando se menciona desarrollo psico-motor, se sobreentiende desarrollo hacia lo superior, es decir variaciones hacia formas nuevas y superiores del desarrollo en esta área. El desarrollo psicomotor es una evolución continua desde la descoordinación inicial del Recién Nacido y su incapacidad cognitiva-verbal, de darse cuenta de lo que sucede, hasta la total maduración de los patrones de movimientos con una movilidad autónoma y la adquisición de esquemas mentales.

Factores externos que influyen en el DPM:

- Escolaridad de padres



- Estimulación temprana
- Dieta adecuada

Existen gran variedad de factores que influyen en el desarrollo del cerebro humano, entre ellos, los factores genéticos (herencia), tendrán la mayor posibilidad de expresarse a medida que las condiciones del medio le sean más favorables, en caso contrario, como en la desnutrición (factor ambiental), los factores hereditarios estarán limitados de manifestar toda su potencialidad. La privación afectiva, con falta de estímulos, también afecta el desarrollo cerebral.

En las últimas décadas las investigaciones sobre el desarrollo infantil han dado importantes avances sobre los componentes básicos del desarrollo humano temprano. La atención es un proceso integrado por el cual el individuo desde la infancia, se enfoca en la información que es esencial para su desarrollo. Desde el nacimiento, los niños son confrontados con información en forma masiva y proveniente de múltiples fuentes.

El efecto de la nutrición en el desarrollo del cerebro comienza antes de nacer, con la nutrición de la madre. La desnutrición en el embarazo y en los dos primeros años de la vida tiene efectos negativos en el desarrollo del cerebro, los cuales pueden ser permanentes e irreversibles. Durante el período comprendido entre la concepción y el tercer año de vida posnatal, el cerebro crece a una velocidad incomparable a cualquier otra etapa del desarrollo. Aunque la secuencia de crecimiento y desarrollo está guiada por la información genética, el resultado final del desarrollo cerebral está determinado por la interacción de esa información genética con factores ambientales. La nutrición, la genética y el ambiente son los tres factores principales que impactan el desarrollo cognitivo, el papel de la buena nutrición en el desarrollo infantil y aprendizaje es importante. La nutrición durante los primeros años de la vida de un niño está ligada al desempeño cognitivo en años posteriores.

Desnutrición materna durante el embarazo, (medida a través del bajo peso materno para la talla y además por la poca ganancia de peso durante el embarazo), ha sido estrechamente vinculada con pobres resultados al nacimiento. Los niños nacidos en estas condiciones suelen presentar bajo peso al nacer, una circunferencia cefálica pequeña y menor peso cerebral, comparado con los niños nacidos a término sanos. Estos niños suelen tener retardos cognitivos posteriores.

El peso al nacer es una medida del proceso dinámico del crecimiento fetal. El vínculo entre malnutrición materna y la nutrición fetal se establece por diferentes vías. El feto se nutre por los suministros que incluye entre otros; la dieta materna y la función placentaria. Las vitaminas, minerales y omega 3 entre otros, son esenciales para el crecimiento y desarrollo del cerebro, la deficiencia de estos, es frecuente en los países en vías de desarrollo, por lo que el suplemento de las



embarazadas, principalmente en las malnutridas, junto al aporte energético adecuado en la dieta ofrecen beneficios.

El cerebro no se desarrolla uniformemente durante la vida fetal y neonatal. Este crecimiento tiene estadios característicos y bien definidos, tanto desde el punto de vista anatómico como bioquímico. La neurogénesis (formación de neuronas) cerebral, alcanza su pico en las 14 semanas de gestación y a las 25 semanas prácticamente ha completado su proceso.

Lactancia materna. Ayuda en el crecimiento psicológico, facilitando el ambiente interactivo óptimo para el niño y más aun sobre el desarrollo directo del Sistema Nervioso Central (SNC) proporcionándole una mayor capacidad intelectual. La lactancia materna debe ser valorizada por sus amplios efectos sobre la niñez desde todos los aspectos y no observar únicamente el alcance de las consideraciones nutricionales, sino como todo un conjunto de valores indispensables en el desarrollo integral. La estimulación que el contacto corporal y la atención de la madre produce en el proceso de lactancia son claramente importantes para las otras áreas del desarrollo y esta situación proporciona una experiencia de aprendizaje directa basada en la interacción madre-hijo. Los componentes de la leche materna en relación con el desarrollo del Sistema Nervioso Central, son también de extrema importancia, se ha determinado que la presencia de ácidos grasos poli-insaturados de cadena larga (AGPICL) omega 3 y 6, en la leche humana tiene relación directa con el desarrollo del cerebro y sobre todo en la capacidad intelectual de los niños .

El ácido Docosahexaenóico (DHA) es un omega 3, importante componente de la leche materna, influenciado por la ingestión dietética de la madre, se acumula rápidamente en el cerebro y la retina en la etapa de lactante. Se ha señalado un mejor neurodesarrollo y función visual en los lactantes alimentados con mayor nivel de DHA, planteándose la importancia de suministrar el omega 3, a las embarazadas, lo cual aseguraría que el tejido adiposo contenga reservas para suministrarlas al feto y a la leche materna.

Otro AGPICL importante que se encuentra en la leche materna y desempeña un papel importante en la recuperación y desarrollo cerebral normal, es el Ácido Araquidónico (AA), que es un omega 6. Ambos omegas son muy importantes dentro de la nutrición y en el desarrollo del cerebro. Durante la vida neonatal hay un rápido depósito de DHA y AA en el cerebro del lactante, el DHA se deposita en la retina y el AA en todo el organismo.

Excluyendo el tejido adiposo, el cerebro es el órgano del cuerpo con mayor concentración de lípidos. Cerca del 10 % del peso cerebral depende de ellos. La síntesis rápida de estructuras lipídicas (grasas) en el cerebro fetal en crecimiento requiere un suministro adecuado de ácidos grasos esenciales, que no son sintetizados por el organismo. Estos deben ser suministrados en un momento oportuno que asegure el desarrollo normal y maduración del Sistema Nervioso. El tercer trimestre



del embarazo es el período en el que el tejido cerebral experimenta la máxima diferenciación celular y una formación activa de sinapsis neuronales. Los factores nutricionales desempeñan un importante papel en estos procesos. La depleción prenatal y perinatal de omega 3 puede inducir a alteraciones en el desarrollo de la retina y del cerebro, tanto en animales de experimentación como en seres humanos.

La lactancia materna exclusiva, desempeña una función vital en todos los niños, principalmente en aquellos con problemas nutricionales prenatales, quienes suelen beneficiarse mucho de ella y pueden en gran medida recuperar las funciones normales cerebrales. La lactancia materna es la mejor alimentación del niño hasta los 6 meses, la fracción lipídica de la leche humana es la principal fuente de energía del lactante y le suministra los nutrientes esenciales no solo los AGPICL referidos anteriormente, sino también las vitaminas liposolubles antioxidantes A y E. El efecto positivo de la leche materna en la función cognitiva futura, se plantea es uno de sus más importantes beneficios

Desnutrición y aprendizaje.

La desnutrición prenatal y durante los dos primeros años de vida puede disminuir el crecimiento cerebral. La medida de la circunferencia cefálica constituye el signo clínico más sensible de desnutrición grave en los niños. Los niños con trastornos de nutrición, se describen frecuentemente como aletargados, posiblemente porque reducen su actividad como estrategia de protección para la conservación de energía, la cual a su vez limita la práctica y adquisición de nuevas o más complejas habilidades, también los niños desnutridos presentan por diversas causas, déficit de atención.

La desnutrición, la deficiencia de hierro y de yodo en etapas temprana del desarrollo, llevan a afectación de la función cognitiva en los niños pequeños. Los niños que sufren desnutrición grave, pueden presentar disminución del crecimiento cerebral y de la producción de neurotransmisores, se afecta el proceso de mielinización nerviosa, lo cual provoca una disminución de la velocidad de conducción nerviosa. Las células principalmente afectadas por el déficit nutricional son las neuronas y las células productoras de mielina. Se puede producir degeneración axonal además de la pérdida de la mielina (sustancia que recubre los axones).

Los niños con desnutrición crónica, presentan con mayor frecuencia trastornos de ansiedad, déficit de atención, déficit cognitivos, síndrome de fatiga crónica y depresión, entre otras manifestaciones. Recordar que los aminoácidos esenciales, como el triptófano es necesario para la síntesis del neurotransmisor serotonina, el cual desempeña un importante papel en el desarrollo cerebral, e interviene en diferentes funciones sensitivas, motoras y de memoria, en combinación con el neurotransmisor acetilcolina. Existen otros neurotransmisores importantes que tienen aminoácidos como base de su formación, por ejemplo; el aminoácido



tirosina (necesario para la síntesis de los neurotransmisor llamado dopamina) y otros, los cuales desempeñan un papel importante en el neurodesarrollo.

Los niños desnutridos, padecen de deficiencias de micronutrientes que pueden estar presentes en las madres que los lactan. Las deficiencias de micronutrientes más frecuentemente reportadas son; hierro, yodo, folato, vitamina D y A. La deficiencia de ácido fólico, puede producir defectos del cierre del tubo neural (mielomeningocele). Es un hecho a destacar que en aquellos grupos poblacionales en los que se ha logrado administrar dosis adecuadas de ácido fólico a las mujeres antes de la concepción y en las etapas iniciales del embarazo, se ha comprobado la disminución significativa de los defectos del cierre del tubo neural.

Se estima que el 25 % de los lactantes del mundo presentan anemia por déficit de hierro y es más frecuente en los lactantes y niños pequeños de países en vías de desarrollo. Existe consenso en que esta afección, durante la etapa de desarrollo cerebral pre y posnatal, constituye un factor de riesgo de elevada peligrosidad y puede producir alteraciones en diferentes estructuras encefálicas y comprometer diversas funciones cognitivas, motoras y neuropsicológicas.

La deficiencia de yodo, es la principal causa prevenible de retraso mental y daño cerebral en el mundo y a su vez es la causa más frecuente de hipotiroidismo congénito. Los datos actuales indican que el período crítico de deficiencia de yodo para el cerebro fetal humano está comprendido entre las 14 y las 27 semanas de gestación. De ahí la importancia de la adecuada ingesta de yodo de la madre gestante. Si la deficiencia de Yodo se prolonga hasta los dos o tres primeros años de vida, se produce un retraso mental grave e irreversible.

La deficiencia de Zinc, se asocia a retardo del desarrollo físico, psicomotor (es necesario para el desarrollo del cerebro) y al aumento de la morbilidad de enfermedades infecciosas durante la infancia. Estas manifestaciones se hacen más marcadas si su déficit se asocia a deficiencia de hierro. El Zinc está distribuido uniformemente por todo el organismo. El reconocimiento de la importancia de este micronutriente en diferentes procesos biológicos y de su repercusión en el mantenimiento de la salud humana, son hechos aceptados.

La deficiencia materna de vitamina A, puede condicionar la aparición de hidrocefalia, retardo mental, trastornos en el neurodesarrollo, así como alteraciones en el metabolismo cerebral. Se ha señalado su importancia en el desarrollo del cerebro.

La deficiencia crónica de vitamina B1, puede producir alto riesgo de secuelas neurológicas permanentes, entre las que se describen retardo psicomotor,



alteraciones del equilibrio y de la marcha, así como problemas del comportamiento y psicológicos.

La deficiencia de la vitamina B6 en gestantes puede ocasionar en el niño, alteraciones irreversibles en el comportamiento, así como déficit cognitivos.

La deficiencia de vitamina B12, durante el embarazo y en el período de lactante, puede producir alteraciones en el neurodesarrollo.

La deficiencia de vitamina C, repercute en el metabolismo del ácido fólico y ocasiona las manifestaciones clínicas propias de la deficiencia de éste, descritas anteriormente. La absorción de hierro se compromete ante la deficiencia de la vitamina C, lo cual favorece la aparición de anemia por déficit de hierro. La intervención de la vitamina C en los procesos metabólicos de nutrientes, como el hierro y el ácido fólico, indican que el papel de esta vitamina en el neurodesarrollo y las alteraciones de este, puede ser más activo de lo que hasta el momento se conoce. No se puede dejar de mencionar, además, las propiedades antioxidantes que posee este micronutriente. Estas propiedades le confieren posibilidades a la vitamina C para que intervenga en otros procesos del neurodesarrollo, desde los estadios prenatales.

La deficiencia de vitamina D, Esta vitamina se ha comprobado tiene importancia en el neurodesarrollo. Su deficiencia durante la etapa prenatal se asocia a alteraciones en determinadas estructuras del Sistema Nervioso Central, al disminuir la expresión de algunos genes involucrados en el crecimiento del cerebro y del cerebelo. Por último la vitamina E, se considera también necesaria para el adecuado funcionamiento y formación del Sistema Nervioso. Varias vitaminas, contribuyen a la síntesis de neurotransmisores cerebrales.

La desnutrición tiene como resultado niveles de actividad física e interacciones sociales reducidos, disminución de curiosidad, y disminución en funcionamiento cognitivo. Los primeros meses de vida son vitales para lograr el máximo desarrollo cerebral, en especial los primeros cinco años de edad del niño que es cuando se produce una mayor velocidad en la maduración del cerebro, pues aquí intervienen diversos macro y micronutrientes, los cuales favorecen tal desarrollo. Por ello la mejor forma de promover una nutrición específica que favorezca el desarrollo cerebral de los niños es educando a aquellas personas que proveen de los alimentos a éstos. La fase inicial de la vida de un niño, es de gran importancia. Por consiguiente, la responsabilidad de brindar información a los padres de lactantes y niños de edad pre-escolar, recae en aquellas personas que los atienden a esa edad, es decir; los trabajadores de la salud, de los centros infantiles y otros. El conocimiento de la relación entre la nutrición y el aprendizaje, así como el desarrollo psicomotor normal, son aspectos importantes que deben poseer las personas antes mencionadas.



Vulnerabilidad cerebral:

Existe un período limitado de vulnerabilidad a la desnutrición. Durante dicho período el daño cerebral inducido por una deficiencia nutricional, puede tener un efecto limitante del potencial de neurodesarrollo. Hasta hace pocos años se consideraba que las alteraciones provocadas por la desnutrición eran irreversibles, actualmente se ha planteado que el cerebro puede tener una recuperación de los daños producidos por una desnutrición temprana. Cuando se presenta desnutrición severa en un adulto, el cerebro permanece intacto en cuanto a su peso y composición. En el caso de los niños, es diferente, porque la desnutrición en los primeros 2 años de vida es capaz de ocasionar alteraciones como a la disminución del número de células y de las sinapsis; que pueden ser permanentes y ocasionar lesiones irreversibles. (Retraso del neurodesarrollo con disminución de la circunferencia cefálica)

La desnutrición puede ocasionar alteraciones del crecimiento del cerebro cualitativas y cuantitativas. Algunos factores como ser hijo de adolescente, nivel socioeconómico bajo y desnutrición materna pueden estar asociados con desnutrición en el niño. Los eventos del neurodesarrollo son el resultado de la interacción de diferentes sustancias como hormonas y del concurso de los macronutrientes (carbohidratos, proteínas, grasas) y micronutrientes (vitaminas y minerales). Por lo tanto, el desarrollo del cerebro y su buen funcionamiento no sólo va a depender de un adecuado suministro de oxígeno sino también de una buena nutrición. Cada uno de estos nutrientes y sustancias participan en procesos específicos del desarrollo del cerebro, siendo los lípidos (grasas) uno de los más relevantes. En la actualidad existen recomendaciones nutricionales que se pueden realizar con confianza.

La desnutrición y la mala nutrición, puede afectar el cerebro a través de toda la vida, con profundas implicaciones para la salud mental y enfermedades crónicas degenerativas. Existen muchos aspectos en este tema, desde una dieta global inadecuada hasta la deficiencia de nutrientes específicos, que afectan la estructura y función del cerebro. Es necesario puntualizar la importancia del balance nutricional y de la interacción de los nutrientes en la salud del cerebro.

Muchos factores modulan el efecto de la nutrición en la salud del cerebro y las variaciones en las investigaciones pueden ser explicadas en parte por las diferencias en el medio ambiente inicial (fetal) y las variabilidades genéticas. Recientes hallazgos, señalan mecanismos que intervienen en las acciones de la nutrición en el cerebro, los cuales incluyen; cambios en factores neurotrópicos, vías neurales y plasticidad cerebral. Se plantea que los trastornos del déficit de atención e



hiperactividad son de etiología múltiple. Se ha relacionado entre otros factores, los nutricionales; debidos a la deficiencia de hierro y de ácidos grasos tipo omega 3. La desnutrición en el primer año de vida, tiene un impacto negativo en el desarrollo cerebral, en el cociente de inteligencia y por ende en el futuro rendimiento escolar. Estudios han demostrado que el déficit nutricional a largo plazo, en edades tempranas de la vida, puede afectar el desarrollo del cerebro, la inteligencia y el rendimiento escolar. La desnutrición afecta el nivel de atención, la memoria y la actividad motora ambas muy importantes en el aprendizaje. El niño con bajo nivel de actividad motora carece de interés en el entorno (impide fuente de nuevas conductas).

La desnutrición, en los primeros años de la vida, es un obstáculo que impide lograr un óptimo desarrollo físico y mental. Los niños que logran sobrevivir a ella, pueden quedar con daños irreversibles en su desarrollo cognitivo y social, disminución del crecimiento y del desarrollo psico-motor. (DPM). La desnutrición reduce el número de neuronas y disminuye las tasas de neurogénesis y proliferación. La falta de nutrientes puede interferir con los procesos de la diferenciación celular. El DPM es un proceso que implica la adquisición y perfeccionamiento progresivo de conductas como resultado de la maduración e intercambio con el medio ambiente.

El niño con desnutrición, necesita atención, afecto y cariño. Esto requiere de la comprensión de todo el personal que atiende a estos niños. Muchas veces al asistir a la escuela, ya presentan alteraciones del desarrollo psico-motor, el lenguaje y la socialización. Considerando que la educación es un proceso de mejoría de la calidad de vida y que el número absoluto de niños desnutridos, principalmente en edades tempranas de la vida se ha incrementado en el mundo, los efectos de la desnutrición, sobre el aprendizaje alcanzan mayor relevancia. Las investigaciones relacionadas entre el estado nutricional, el desarrollo del cerebro, inteligencia y logros escolares son de gran importancia. Los problemas nutricionales se observan en las poblaciones más afectadas desde el punto de vista socio-económico, con las consecuencias negativas que se manifiestan en la edad escolar, problemas de deficiencias de aprendizaje en la escuela, abandono de la misma y pocos que pasan a enseñanza superior por los problemas económicos o por pobre rendimiento.

La omisión del desayuno, determina una disminución mayor del rendimiento escolar en niños desnutridos, que en los bien nutridos. Estudios señalan, que cuando estos niños omiten el desayuno, empeoran aún más los test de cognición. Los programas de desayuno escolar tienen efecto beneficioso en la esfera cognitiva y el desempeño escolar en niños pobremente nutridos.

La nutrición tiene un papel central en relación con las neurociencias cognitivas. Posee un impacto profundo en el desarrollo de las estructuras y función del cerebro, por lo cual la desnutrición en épocas tempranas de la vida, puede dar por resultado el desarrollo de disfunciones y enfermedades cerebrales en edades posteriores de la vida. De particular interés ha sido los mecanismos celulares y moleculares por los



cuales la dieta ejerce sus efectos. Estudios indican la importancia de la nutrición temprana en el desarrollo futuro de la esfera cognitiva, donde se destacan como hemos mencionado los mecanismos genéticos y ambientales. La nutrición es muy importante en el desarrollo del hipocampo, estructura cerebral importante en el establecimiento del aprendizaje, la memoria y por ende del desarrollo cognitivo.

Obesidad y aprendizaje

La obesidad es la forma más común de malnutrición y ha ido alcanzando proporciones epidémicas tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Existe en la actualidad, gran preocupación por sus consecuencias psicosociales y cognitivas. En la etapa preescolar se estructuran los cimientos del desarrollo de la personalidad y se producen acontecimientos físicos y de formación de hábitos alimentarios, que influirán a lo largo de la existencia. Las adquisiciones cognitivas y afectivas son numerosas en esta etapa.

El desempeño escolar en los niños obesos se ha señalado es inferior a los de peso normal, sin embargo las razones no están bien aclaradas aún. Se ha señalado en estudios con niños de 4to, 7mo y 10mo grado, que ha medida que el niño crece y se hace adolescente, existe correlación entre tener una obesidad y el desempeño escolar. No observaron ningún alumno obeso con un desempeño escolar excelente. Se ha planteado también que en los adultos jóvenes y ancianos existe afectación de la memoria, con una relación entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y la memoria. La adiposidad, frecuentemente medida indirectamente como el IMC, puede influenciar en las estructuras y funciones del cerebro, Los cambios del tejido adiposo se producen durante toda la vida e influyen sobre el desarrollo cerebral, en relación a la función cognitiva temprana y posterior Inteligencia. La obesidad afectando el aprendizaje y la memoria, ha sido señalada también en animales de experimentación.

La obesidad pudiera llevar a disminución de la función cognitiva

Por:

1. Su frecuente asociación con deficiencias de micronutrientes (vitaminas y minerales)
2. Dislipemias (Elevación de lípidos, principalmente triglicéridos) y trastornos hormonales (resistencia a la insulina)
3. Trastornos psicológicos (que se producen desde edades tempranas)
4. Disminución de la actividad física.

Sistema Nervioso y Plasticidad Neuronal.

El Sistema Nervioso está compuesto por el Sistema Nervioso Central (SNC), que incluye el encéfalo y la médula espinal, y el Sistema Nervioso Periférico (SNP) formado por los nervios craneales, los nervios raquídeos, los ganglios nerviosos y las terminaciones nerviosas.

Elementos celulares que integran el tejido nervioso

Los elementos celulares que integran el tejido nervioso son; las neuronas y neuroglías.

Las neuronas.

Se distinguen por su aspecto morfológico, presentan el cuerpo neuronal, las dendritas y el axón. Entre las alteraciones persistentes del SNC provocadas por la desnutrición en edades tempranas de la vida, se incluyen un número reducido de dendritas corticales y la reducción de la mielina cerebral. Las alteraciones de los neurotransmisores parecen persistir independientemente de la recuperación nutricional.

El axón es una prolongación única, de diámetro variable que conduce al impulso nervioso desde el cuerpo de la neurona, hacia otras neuronas, músculos o glándulas. Difiere considerablemente de las dendritas; mientras hay varias dendritas, existe sólo un axón en cada neurona. El axón trasmite normalmente excitaciones nerviosas que se originan en el cuerpo de la neurona. Estas excitaciones son transmitidas a través de las sinapsis a otras neuronas o a células efectoras, tales como las fibras musculares o las células glandulares. El contacto celular entre axones y dendritas, o axones y cuerpos neuronales se denomina sinapsis. Figura

Las sinapsis neuroneuronales se clasifican de acuerdo con la zona celular con la que el axón establece el contacto:

- Sinapsis axosomática, cuando el axón establece sinapsis con el cuerpo de otra neurona.
- Sinapsis axodendrítica, cuando el axón establece contacto con las dendritas de otra neurona.
- Sinapsis axoaxónicas, cuando el terminal axónico contacta con otro axón.

Transmisión de señales por la neurona

Una sinapsis típica consta de una neurona presináptica y otra neurona postsináptica. (Separados por la hendidura sináptica). Figura.

La neurona presináptica presenta un acumulo de vesículas sinápticas, que contienen neurotransmisores. Durante el proceso de transmisión de señales por la neurona, se rompen las vesículas y se liberan los neurotransmisores en la hendidura sináptica, La hendidura sináptica es el espacio intercelular que existe entre las neuronas pre y postsinápticas. El neurotransmisor se difunde a través de la hendidura sináptica hasta receptores situados sobre la membrana postsináptica. Los neurotransmisores, por lo tanto son sustancias químicas liberadas de una terminación nerviosa (depositada en vesículas), que comunican a las neuronas al lograr el paso de la información de una neurona a otra, uniéndose a su receptor, produciendo una respuesta fisiológica, la que puede ser inhibitoria o excitatoria. Esta comunicación es la que permite la función de las redes neuronales con una "misión específica".

Plasticidad neuronal

La neuroplasticidad se define, como la capacidad de las células del Sistema Nervioso para regenerarse anatómica y funcionalmente, después de estar sujetas a influencias patológicas ambientales (ejemplo; traumatismos cerebrales severos) o del desarrollo (ejemplo; el aprendizaje). La plasticidad cerebral es la adaptación funcional del Sistema Nervioso Central para minimizar los efectos de las alteraciones estructurales o fisiológicas, sin importar la causa originaria. Ello es posible gracias a la capacidad que tiene el Sistema Nervioso para experimentar cambios estructurales-funcionales producidos por influencias como mencionamos tanto endógenas o exógenas, las cuales pueden ocurrir en cualquier momento de la vida. (Cambios como la formación de nuevos circuitos sinápticos y la formación de nuevas neuronas).

En los últimos años, se han acumulado pruebas de que el Sistema Nervioso mantiene, durante toda la vida del organismo, la capacidad de modificación anatómica y funcional. Se admite hoy que las redes neuronales que componen este Sistema en los mamíferos permanecen modificables (plásticas), a lo largo del curso entero de la vida. Dicha plasticidad constituye una de sus adaptaciones más importantes. En buena medida, la plasticidad del Sistema Nervioso es la plasticidad sináptica; concierne, pues, a la posibilidad de modificación del tipo, forma, número y función de las sinapsis y por ende, de los circuitos neuronales. Procesos como el aprendizaje, memoria, respuesta a situaciones fisiológicas diversas y la recuperación después de lesiones, tienen por base común la plasticidad sináptica.

La Plasticidad adaptativa; es el fenómeno de modificación que sufre el cerebro de manera permanente para modificar o generar un circuito neural con el fin de instalar una ruta de conexiones nueva. Ocurren en el proceso de aprendizaje y memoria.

Factores que influyen en la plasticidad neuronal:

Conferencia de Regino Piñeiro



Existen diferentes factores que pueden actuar sobre la neuroplasticidad cerebral, entre ellos; los micronutrientes (vitaminas y minerales) y macronutrientes (omega 3), los neurotransmisores cerebrales, las neurotrofinas cerebrales (factores de crecimiento cerebral) y otros. La plasticidad neuronal es la base de la memoria y del aprendizaje.

La memoria, es la habilidad de guardar y de extraer información. Es una parte crucial del proceso de aprendizaje, sin ella los conocimientos se perderían, el individuo no podría beneficiarse de la experiencia pasada y el aprendizaje previo no podría utilizarse posteriormente. La memoria es el proceso a través del cual experiencias y habilidades motoras o verbales son conservadas y están en condiciones de representarse y desarrollarse nuevamente. Es muy difícil tratar de definir el aprendizaje y la memoria de manera independiente uno de otro. El aprendizaje depende de la memoria para su permanencia y de manera inversa, la memoria no tendría "contenido" si no tuviera lugar el aprendizaje. Por tanto, puede definirse a la memoria como la retención del aprendizaje o la experiencia. En el sentido más amplio, el aprendizaje es la adquisición de conocimiento y la memoria es el almacenamiento del conocimiento.

La memoria a largo plazo, tiene una capacidad ilimitada. Se puede ver como un depósito en la memoria, de todas las cosas que no se utilizan en el momento pero que potencialmente pueden recuperarse. La memoria es esencial para el aprendizaje de los niños. Después de la cuarta década de la vida, la disminución de la habilidad para codificar nueva memoria se hace evidente. Esto por lo general forma parte normal del patrón del envejecimiento.

Las investigaciones en la neurobiología moderna han revelado algunos de los pasos fundamentales que codifican la memoria dentro de la red de conexiones sinápticas neuronales del cerebro. Muchos pasos bioquímicos convierten la memoria a corto plazo en memoria permanente, estos cambios incluyen activación de neurotransmisores, factores de crecimiento de receptores de los neurotransmisores, factores nucleares de transcripción que estimulan la expresión de genes de proteínas que intervienen en la memoria, estas proteínas fortalecen conexiones, estructura y funciones sinápticas y estabilizan la memoria a largo plazo. Defectos genéticos en estas vías parecen ser responsables de muchos retardos en el aprendizaje en humanos.

Conclusiones.

Todo el personal que tiene a su cargo la educación de niños, debe conocer los elementos básicos de las neurociencias cognitivas y nutrición, para que pueda desempeñar un trabajo con más rigor técnico.