

## **EDUCACIÓN FÍSICA Y PRINCIPIOS DE LA EUTONÍA**

### **LA EDUCACIÓN FÍSICA DESDE LOS PRINCIPIOS DE LA EUTONÍA.**

Como hemos señalado en el capítulo dos de este libro, la eutonía tiene muchas propuestas pedagógicas que nos ofrecen nuevos caminos en la búsqueda de una educación física integral.

De todos los principios de los que consta la eutonía vamos a desarrollar algunos en concreto para este trabajo: *el tono, la conciencia, la postura y el movimiento.*

El objetivo de este capítulo será proponer una educación física desde los principios de la eutonía. Para ello, se realizará una reflexión sobre dichos principios, siguiendo los escritos y las exposiciones teóricas realizadas en los cursos de eutonía por R. Murcia. También se expondrán otros puntos de vista, desde las revisiones bibliográficas al respecto de los contenidos. Y también se realizará una propuesta pedagógica analizando algunas habilidades y destrezas desde el punto de vista de la eutonía.

El tono corporal como base de la motricidad.

El término tono, que viene del griego tonos, significa tensión. Se puede definir como “*la tensión ligera a la cual se encuentra normalmente sometido todo músculo esquelético en estado de reposo*”,(Paillard). R. Murcia en el libro “*Entretiens sur L’Eutonie avec Gerda Alexander*”. París. 1997.

Lo que desarrollaríamos a través de la práctica de la eutonía sería la capacidad de sentir las variaciones tónicas y la adaptabilidad tónica en todas las situaciones, tanto de la vida diaria como en la actividad física y deportiva. Los mecanismos de esta adaptación permanecen inconscientes, pero el proyecto de acción es el vector de la organización tónica. Por tanto, la intervención no recae directamente sobre el tono sino sobre la búsqueda de una sensación en la acción. Una sensación que corresponde al “esquema” que tenemos de lo que sería el tono justo. Es precisamente esta referencia de *tono*

*justo* lo que nos permite construir la eutonía.

El tono se ajusta de forma refleja a la situación, para ello es necesario que la conciencia de proyecto de acción sea clara y la claridad de la conciencia depende de la experiencia anterior, es decir, del nivel de habilidad adquirida en el movimiento a realizar.

¿Podemos encontrar este tono justo, tono normal?

Sabemos que el tono del recién nacido no es justo, es hipotónico axial, hipertónico de los flexores a nivel de los miembros y tiene sincinesias y paratonías. La educación deberá permitir al niño organizarse sobre el plano afectivo-motor en una adecuada tonicidad.

En el adulto diferentes propuestas terapéuticas abogaran hacia la búsqueda del equilibrio tónico, así la bioenergética estaría cerca de estas propuestas, y la eutonía entendida como una homeopatía corporal, ayudaría a la liberación de las tensiones afectivas y motrices y la búsqueda del equilibrio tónico psicoafectivo.

El profesor R. Murcia recoge el pensamiento y las observaciones de H. Wallon por la importancia que le concede al tono muscular en el desarrollo psicomotor del niño. *“El tono es la tela de la cual está hechas las actitudes y la vida afectiva”*.

El tono no se limita a ser el soporte del movimiento, que lo es, sino que es también lo que prepara al movimiento. Así, el tono es el soporte del movimiento que se efectúa, prepara su continuación, lo tiene en potencia, y este rol puede volverse exclusivo del movimiento. En otros momentos puede ser el sustrato de la inmovilidad, pero una inmovilidad a veces llena de tensiones musculares, como es la del animal que acecha, como puede ser la del corredor cuando está a punto de darse la señal de salida. La velocidad, el vigor del gesto a realizar, son en ese instante, como resortes; su forma está ya dibujada por el reparto del tono en el aparato muscular.

Las variaciones tónicas, que podemos llamar como la *melodía tónica* se dan incluso en un movimiento eutónico, es decir, justo, adaptado, eficaz, y que dura en el tiempo y en el espacio. El tono de un músculo en actividad varía permanentemente en función de esta actividad y todos los músculos implicados en una habilidad, en un pattern, tienen su tono propio en función del plan del conjunto determinado por el proyecto motor y el grado de habilidad. Es decir,

formando una armonía tónica.

A este respecto creo que, cuando hablamos de armonía tónica, de tono justo, o tono adaptado a la situación, debemos entender que el tono se reparte en todo el organismo de forma justa, armónica y equilibrada. Esto no quiere decir que todos los músculos tengan el mismo nivel de tensión, sino el adecuado, ni más ni menos que el que corresponde a cada uno para facilitar un movimiento armónico, fluido, sin bloqueos.

Por tanto el tono justo debe ser entendido como dice R. Murcia, *“es el tono óptimo requerido por la situación, el que nos da una sensación de homogeneidad, de unidad, de equilibrio, de facilidad, del mismo modo que instrumentos diferentes en armonía pueden revelarnos la unidad en la interpretación de una música”*.

Cuando tenemos que realizar un movimiento, empujar o levantar, si no somos expertos, pondremos nuestro empeño quizá en el apoyo o en el desplazamiento de los diferentes segmentos, de forma poco económica porque vamos a contraer los músculos en exceso, tetanizando, bloqueando la respiración y la circulación. Sin embargo, si repetimos a menudo el empuje se producirá un aprendizaje y desaparecerán las contracciones inútiles, se liberará la respiración y la posición se corregirá.

El trabajo de eutonía puede enseñarnos el modo de generalizar el principio, liberando la respiración, buscando el transporte en el empuje, es decir, actuar sin bloquearse, ni endurecerse ni realizando contracciones isométricas inútiles.

En la obra de Gerda Alexander hay una idea central en relación a lo dicho anteriormente que es fundamental, *“es importante aprender a funcionar con un mínimo de energía”*. No se refiere a solo economizar, no malgastar la energía, sino también buscar continuamente la posición justa, tanto en el plano biomecánico como en la puesta en juego de las diferentes sinergias musculares, R. Murcia.

## **EL TONO MUSCULAR: Educación física y eutonía**

### **EL TONO MUSCULAR: UNA FUNCION COMPLEJA.**

Las diferentes y sucesivas definiciones que se han dado del tono muscular "*actividad de un músculo sin movimiento sobre lo vivo*" (Gallien), "*ligera tensión en la que se encuentra todo músculo esquelético normal no comprometido en una acción específica*" (Muller), "*tensión ligera a la que se encuentra sometido normalmente todo músculo esquelético en estado de reposo y que desaparece tras la sección del nervio motor, sitúan esta actividad únicamente en los campos de la neurología y la fisiología*". La tercera definición sobre todo, propuesta por la fisiología moderna, la condena exclusivamente a la investigación experimental sobre el animal. Sin embargo los clínicos (Thomas y De Ajuriaguerra 1.949) intentarán no definirla, sino darle criterios mecánicos (*consistencia y extensibilidad*) que desde hace algunos años conocen ya un descrédito creciente (J. Paillard :*"Tonus, postura y movimiento"*, en Kaiser. Fisiología 2 pág. 521-728\_ Flammarion.) "*En efecto, lo arbitrario surge en la practica desde que la definición de este estado de reposo aparente del músculo pide ser explicitada. Por otra parte, la noción general de tensión permite conducir, en la clínica humana, los efectos referibles a las alteraciones de las propiedades visco-elásticas del tejido muscular o a contracciones no neurogenas, con la tonicidad resultante de un proceso contráctil de origen nervioso, que constituye el objeto de las preocupaciones del fisiólogo*". (J. Paillard op. cit., pág. 522). Sin embargo, dos autores de formación científica fisiológica uno, científica y psicoanalítica otro, pero -y esto tiene su importancia- refiriéndose cada uno a un pensamiento materialista dialéctico, van a intentar dar a la motricidad y al tono en particular, un status distinto al estrictamente fisiológico, situándolo en el centro de una problemática del desarrollo de la persona que ellos desean globalizante.

Wallon y Reich seguidos por numerosos émulos, alrededor de los años 30 han centrado sus trabajos y sus reflexiones en el lugar y el papel que jugaban, en su opinión, la motricidad en general y el tono en particular, en la articulación de dos vertientes que ellos estimaban indisociables: el cuerpo y el psiquismo, tornando estas dos entidades en el cuadro de referencia

epistemológico de los años 30.

## EL TONO MUSCULAR EN LA OBRA DE WALLON.

Parece indispensable recordar que Wallon se ha esforzado en preservar la doble unidad longitudinal y transversal del desarrollo del niño: "...de etapas en etapas, la psicogénesis del niño muestra, a través de la diversidad y la oposición de crisis que la jalonan, una clase de unidad solidaria, tanto en el interior de cada una de ellas como entre todas ellas. Es "contra natura" tratar al niño fragmentadamente. *"En cada edad, constituye un conjunto indisoluble y original. En la sucesión de sus edades es un mismo ser en curso de metamorfosis"*. Wallon desarrolla una teoría general de desarrollo psicomotor en la que la función tónica es investida de un rol fundamental.

Lo que ha desorientado a algunos de sus comentadores es que da la impresión de oscilar entre lo biológico y lo social. El no ha querido nunca oponer estos términos ni reducir el uno al otro. Como subrayan Argelergues y De Ajuriaguerra, "Wallon ha fijado el lugar de *la neurología en la mecánica del hombre, y el lugar del hombre en el medio que le da su forma y que le transforma*".

Partiendo de la constatación de inacabamiento en el nacimiento, intenta mostrar cómo el niño, bajo la doble exigencia de lo biológico y de lo social, evolucionará de este estado de dependencia y ósmosis con la madre, hacia la realización del individuo social.

El movimiento, y más exactamente el tono muscular, jugarán en este, camino un rol determinante: *"El tono es el tejido del que están hechas las actitudes y las actitudes están en relación, por una parte, con la acomodación o la espera perceptiva y, por otra parte, con la vida afectiva*. Por el hecho de su inmadurez, el niño es necesariamente un ser social, es decir, que lleva en él, desde su nacimiento, los medios y la necesidad de una relación con el mundo: *"El niño permanece meses y años sin poder satisfacer sus deseos sino por mediación del otro"*.

Wallon identifica la psicomotricidad con el preludio de un lenguaje; el niño se manifiesta totalmente por sus posturas, su mímica, sus actitudes. En esta relación con el otro que tiene por soporte la emoción y el gesto, el movimiento y el tono están íntimamente ligados.

"El tono acompaña al movimiento, dándole el sostén necesario para su progresión regular, en la dosis exacta que pueden exigir las resistencias

encontradas. Extendido por todo el conjunto del cuerpo, asegura en él el equilibrio necesario para la ejecución de cada gesto, realizando la actitud (sea estática o dinámica) que corresponde a las diferentes fases del acto. Así, no sólo es el soporte del movimiento que se efectúa, sino que va preparando su continuación, teniéndolo en potencia, y este rol puede convertirse en exclusivo del movimiento mismo. De este modo sustituye en él a la inmovilidad, pero una inmovilidad a veces llena de tensiones musculares, como puede ser la del corredor cuando la señal de salida está a punto de darse. La velocidad, el vigor del gesto a realizar, son en este instante como resortes; su forma ya está dibujada por el reparto del tono en el aparato muscular".

Lo más destacable en este texto, además de la riqueza de las observaciones y de su precisión, es la intuición que precede en una treintena de años a lo que la psicofisiología designaría como significación funcional del tono muscular (posicionamiento antigravitatorio y direccional) Paillard.

La función postural es para Wallon, la función de comunicación por excelencia del niño, función de intercambio por medio de la cual el niño da y recibe. Sensible a su postura tanto como a la postura del otro, "el niño vive casi tanto de sus relaciones humanas como de su alimentación material". Wallon subraya el carácter formativo, estructurante, de lo que De Ajuriaguerra nombrará, después de él, como "el diálogo tónico-emocional". La "simbiosis afectiva" sucesiva a la "simbiosis psicológica" primaria entre el niño y su madre, designa este tipo de relaciones privilegiadas. Igualmente, es por medio de esta sensibilidad postural que el niño va a implicarse en el proceso que le conducirá hacia la posibilidad de evocar la imagen mental y de ahí hacia la imitación diferida que le permitirá la entrada, a través de los juegos de rol, en la vía que conduce a la conciencia del otro y de sí.

En este célebre capítulo sobre la imitación, "Del acto al pensamiento" Wallon analiza las relaciones que existen entre imitación y representación. "La imitación se inscribe entre dos términos contrarios: fusión, alineación de sí en la cosa o "participación" en el objeto, y desdoblamiento del acto a ejecutar respecto del modelo. Hay que destacar la sutileza de la solución dialéctica que propone Wallon para superar la contradicción que nace de la existencia de comportamientos de imitación (reacciones en eco, fusión) en un periodo (unos meses, incluso algunas semanas) en que la imagen mental, la representación de la cosa a imitar, no existe todavía (esto no aparece hasta los 18 meses).

La imitación no es, en sus principios, una actividad voluntaria sucesiva a una imagen mental o un proceso intelectual; es así gracias a la función postural

que la precede, la prepara, la favorece. La emoción, cuya trama es la postura" conduce pues, progresivamente, hacia el pensamiento por el medio de la imagen mental y del lenguaje que le propone la matriz social:"El niño que siente está sobre el camino del niño que evoca", esta organización tónica que es la postura, elemento de la relación, contiene en germen lo que va a convertirse en reflexión: "la acomodación motriz es el preludio de la acomodación mental".

Wallon muestra así cómo la motricidad (la postura que ya es acto) es uno de los orígenes de la vida social e intelectual; y la actividad bien comprendida se convierte, para él, para el niño, en uno de los elementos esenciales de la educación. Si es acción es también expresión, y el acto motor va a servir de trazo de unión entre el sujeto y el medio ambiente, permitiéndole así **construirse en tanto que construye y transforma el mundo**, según la bella expresión de Merleau-Ponty.

Aproximadamente en la misma época, Reich, médico alemán, preocupado por el problema biológico del vitalismo, parece encontrar elementos importantes de reflexión en Bergeson, muchos más, dice, de lo que encontrará, concerniente a esta cuestión, en Freud o Marx. Subrayemos de pasada que Wallon tuvo, en la escuela normal superior, a Bergeson como profesor de filosofía. De modo similar a Wallon, Reich flanqueará en el corazón de su trabajo el tono muscular y la motricidad como piedra angular de la constitución de la persona.

## **LA NOCIÓN DE LA CORAZA MUSCULAR EN REICH.**

Según Reich, la persona se construiría en el encuentro con el medio, elaborando modos de expresión que son al mismo tiempo mecanismos de defensa (en el sentido freudiano del término). Esta elaboración se haría sobre dos vertientes que REICH denomina caracterial y muscular, que considera inseparables ,ya que la energía proviene del mismo origen y se expresa en lo que él llama "la identidad psico-somática".

Para el autor de "La función del orgasmo" y de "El análisis caracterial", el carácter no es innato; es un resultado, un producto de la historia personal, continuamente estructurada por las experiencias en el contacto de la realidad, al mismo tiempo que es estructurante, ya que da de golpe una forma (rasgos de carácter) y una cierta postura. Los aspectos defensivos se traducen en lo que Reich designa bajo el nombre, muy evocador, de "coraza" (caracterial y muscular). La energía biológica sería la fuente de la identidad psico-somática a partir de la cual se diferencian psique y soma.

Según Reich, la rigidez física, la tensión muscular, representan la parte esencial de proceso de represión. En efecto, constata que "la disolución de una rigidez muscular no solamente libera la energía vegetativa, sino que también vuelve a traer a la memoria la situación infantil donde tuvo lugar la represión". Las dos actitudes, muscular y caracterial, servirían a la misma función en el aparato psíquico. "En la base, no sabrían estar separadas. En sus funciones, son idénticas."

El cuerpo, en y por su función tónica, es pues ese lugar de expresión y al mismo tiempo de impresión, traduce la manera en que el sujeto se presenta y se modifica frente a los acontecimientos: "Toda rigidez muscular contiene la historia y la significación de su origen... La misma coraza es la forma bajo la cual la experiencia infantil continúa existiendo como un agente nocivo".

Esto es lo que ha retenido De Ajuriaguerra y que expresa del modo siguiente en su artículo, el cuerpo como relación: "Las formas tónico-emocionales no son patológicas en sí mismas; lo que es anormal es su persistencia bajo una forma primitiva a pesar de un elevado grado de evolución, su existencia bajo la forma de un tono interno a pesar de una situación que no es real sino figurada, su irreversibilidad según las situaciones. Si en un nivel de evolución y en una situación dada, cierta actitud y una reacción tónica enriquecen la experiencia, en otro nivel pueden presentarse como energéticamente agoradoras y desfavorables. si jugar con su cuerpo, su vida simbólica, puede ser una ventaja para el niño, vivir esta misma vida con su cuerpo puede ser en ciertas circunstancias un agotamiento en el adulto".

Elemento constitutivo indispensable de la personalidad, medio de expresión, de comunicación y defensa, privilegiada en el niño, la función tónica se vuelve invasora, alienante, hasta nociva si continúa siendo en el adulto la expresión de un imaginario bloqueado o de una realidad no dominada.

Todos estos datos se fundan sobre los modelos disponibles en la época y hoy en día están desacreditados en parte, sobre todo REICH, por algunos medios científicos que le reprochan haber sucumbido bajo la presión ideológica y haber especulado en las conclusiones más allá de lo que la experiencia permitía hacer. Una especie de resurgir neopositivista (no se atiene más que a la experiencia y sus resultados), parece ganar actualmente ciertos medios científicos, sobre todo en el dominio de la psicología. No se puede, en todo



caso, reprochar a Wallon no haber impulsado numerosas investigaciones tanto en el dominio de la psicofisiología (cf. J. Paillard) como en el de la psicología del niño. La riqueza heurística de su pensamiento se ha expresado precisamente en el esfuerzo de síntesis que ha producido constantemente para situar en confrontación permanente los datos de la fisiología, de la patología, de la psicología clínica y de la sociología. Demasiado convencido de la inmensa complejidad del fenómeno humano, ha preferido alargar el campo de sus interrogantes y de sus hipótesis más que dejar creer en una falsa simplicidad que necesariamente habría conducido la relación de observaciones detalladas y aisladas, conduciendo ineluctablemente al reduccionismo. Algunas conclusiones precipitadas de las neurociencias son actualmente la viva ilustración.

## **TONO Y MOTRICIDAD.**

El hombre comparte con todos los seres del mundo animal el privilegio de una movilidad autónoma gracias a la cual desplaza su cuerpo y sus apéndices móviles en el mundo que le rodea. La motricidad de relación se expresa en tres grandes dominios funcionales:

-Las funciones de locomoción que permiten el desplazamiento del cuerpo en su conjunto y que van a contribuir a la construcción del espacio de los lugares.

-Las funciones de manipulación que realizan las acciones sobre los objetos, los otros animales o las personas (exploración, transformación, prehensión, ataque, defensa, construcción,...).

-Las funciones de expresión inscritas en los procesos que instauran las relaciones con los seres que le rodean, dando lugar a toma de actitudes, de mímicas o de movimientos que toman valor de señal de comunicación.

Clásicamente, se admite (J. Paillard) distinguir cuatro aspectos complementarios que aseguran el funcionamiento de esta maquinaria motriz:

- Su disponibilidad tónica,
- su predisposición postural,
- su movilización teleocinética,
- su utilización práctica.

Este esquema nos invita a abordar el estudio de la función tónica que, si bien aparece separada en la clasificación propuesta, no por menos atraviesa

las otras tres dimensiones de la expresión motriz.

## **EL TONO MUSCULAR.**

Al lado de las propiedades mecánicas, de extensibilidad y elasticidad, que el músculo privado de su inervación continúa poseyendo, la fisiología reconoce clásicamente en el músculo normalmente inervado una propiedad de tonicidad.

El estudio fisiológico del tono muscular ha encontrado y encuentra todavía muchas dificultades: ambigüedad del concepto, imprecisión relativa de sus criterios operacionales, han desorientado y alejado de su estudio a numerosos investigadores. Su estudio necesita que se considere un mecanismo global. Este participa en las grandes funciones de integración: actitud, sueño, atención, motricidad, agresividad?

No existe un centro del tono muscular, exige para su buen funcionamiento, la totalidad de las estructuras emplazadas.

Es una de las condiciones previas de la postura y del movimiento. Este punto merece una observación que sea desarrollada ulteriormente: se podría pensar que la afirmación que precede conduce, desde un punto de vista práctico, a la conclusión siguiente: hay que trabajar sobre el tono, para que la postura sea correcta, para que la motricidad sea justa en la relación tonus/clonus. No será éste nuestro punto de vista; consideramos más bien (ef. Wallon) una solución dialéctica en la que el tono se afina a medida que la motricidad se ajusta realizando el proyecto del sujeto. Dicho de otro modo, el buen tono no sería previo a la postura y al movimiento, sino posterior.

En fin, el tono muscular es una de las mejores expresiones de los diferentes estados psicológicos: tensión, angustia, relajación, sueño, distensión, atención, etc... Es un índice del nivel de vigilancia del animal o del hombre; el tono está a cero en el momento de la fase paradójica del sueño que correspondería al hecho de soñar.

Su estudio condujo a los fisiologistas a distinguir, después de haber considerado el problema anatómico: su control periférico, su control central.

### **I. CONTROL PERIFERICO DEL TONO MUSCULAR**

#### **\*DISTINCION ENTRE CONTRACCION TONICA y CONTRACCION CLONICA DEL MUSCULO.**

En algunos moluscos, existen dos clases de músculos para cerrar su válvula: un músculo estriado y un músculo liso.

El primero asegura un cierre rápida, el otro mantiene las dos válvulas

cerradas durante un tiempo muy largo. Las dos funciones (tónica y clónica) están separadas aquí. En los mamíferos, los músculos estriados pueden funcionar bien de modo tónico o clónico. Esta diferencia de función se traduce en variaciones importantes en el plano anatomo-fisiológico. El cuádriceps del gato desarrolla 6 kg. de tensión en contracción brusca y 30 kg. en contracción tónica. Los potenciales de acción en contracción tónica tienen una frecuencia base, de 5 a 20 descargas mientras que en contracción clónica, pasan de 30 a 100 descargas. La explicación retenida es que existen dos tipos de fibras, una funcionando tónicamente y\_ la otra clónicamente.

En 1952, Tokizane confirmó en el hombre, por E.M.G., la existencia de dos unidades motrices diferentes: El tipo kinético, de funcionamiento rápido e irregular, de 40 a 50 c/s. Un tipo tónico de cadencia más lenta, de 10 a 15 e/s.

Desde el punto de vista del reparto anatómico, las unidades tónicas son preponderantes en los músculos de la estática, las unidades fásicas lo son en los músculos de movimientos rápidos y de movimientos finos.

La contracción tónica y la contracción clónica están, de este modo, aseguradas por fibras musculares diferentes, incluso si están mezcladas en el mismo músculo.

#### \*DISTINCION ENTRE LAS NEURONAS MOTORAS MEDULARES.

De la misma forma que para las fibras musculares, se ha vuelto común distinguir diferentes tipos de motoneuronas, sobre todo en lo referente a la velocidad de conducción del influjo y la mayor o menor fatigabilidad (Paillard.in Kaiser. p. 529).

- Motoneuronas alfa fásicas ( $V=80-130$  mis).
- Motoneuronas alfa.tónico-fásicas ( $V= 80-100$  mis).
- Motoneuronas al fa tónicas  $JV= 60-80$  mis).
- Motoneuronas beta.
- Motoneuronas gamma dinámicas ( $V= 25-60$  m/s).
- Motoneuronas gamma estáticas ( $V= 25-60$  mis).

La talla de las motoneuronas decrece cuando se va de las alfa fásicas a las gamma. El resultado en el músculo de las fibras provinientes de estas motoneuronas es igualmente variable:

- Las fibras musculares blancas reciben esencialmente sus eferencias de las alta fásicas.
- Las fibras musculares rojas las reciben de las alta tónicas y de las beta.
- Las motoneuronas gamma dinámicas vienen específicamente sobre

los husos de saco nuclear, que reciben también aferencias beta.

-Las motoneuronas gamma estáticas alcanzan esencialmente los husos de cadena nuclear.

Parece, pues, que la dualidad funcional contracción tónica y clónica está en correspondencia con una dualidad estructural al nivel de los soportes anatómicos, motoneuronas, fibras nerviosas, fibras musculares. \*La Ley De Henneman (1965)(ver Paillard, pág. 531-532)

La actividad de las motoneuronas tónicas no se distingue fundamentalmente de las motoneuronas fásicas. Tan sólo su bajo umbral de respuesta, una regularidad más grande de su descarga y de sus cadencias de emisión más lentas, permiten caracterizarlas (Paillard).

El orden de reclutamiento de las motoneuronas que componen un núcleo motor, según Henneman, parece depender de su talla. El reclutamiento sería realizado por las motoneuronas más pequeñas, por tanto las gamma, en primer lugar, por estímulos *muy* inferiores a los que son necesarios para las siguientes, es decir, en el orden: las beta, alta tónicas, alfa tónico-fásicas y las alfa. Esto parece corresponder al análisis hecho anteriormente de la actividad tónica en la postura, el movimiento, (lo que Wallon llama espera perceptiva o acomodación motriz). Esta hipótesis (ley de Henneman) nos permitirá proponer, en nuestro lugar, una hipótesis sobre las nociones de tono pesado y ligero, propias de la eutonía.

#### \*EL BUCLE GAMMA

El control periférico del tono muscular se halla bajo la dependencia de:

-Un sistema de feedback (sistema de regulación que se ha convenido en llamar "bucle gamma").

-Un microsistema afectado preferentemente *por* las motoneuronas

Alfa-tónicas: la célula de Renshan (ver esquema)?.

Funcionamiento del bucle gamma:

Los husos y las fibras musculares, por estar montadas en paralelo, toda acción mecánica sobre el músculo (por ejemplo el estiramiento) repercute en ambas. Un estiramiento implica pues a las fibras y los husos; éstos, sensibles al estiramiento (longitud y velocidad) hacen llegar a la motoneurona alfa-tónica, por la fibra I. a., una descarga que va a activarla según su intensidad, y esta activación produce una contracción en la fibra muscular tónica (fibra roja).

Notas:

1.-La actividad de la motoneurona alfa-tónica está modulada por la célula de Renshan. Como el regulador de bolas de Watt, que regula la entrada del vapor en el cilindro de la locomotora, la célula de Renshan modula la actividad de la célula alfa tónica en función de lo que sale.

2.-El esquema adjunto indica que la motoneurona gamma envía

Referencias (informaciones e influjos que salen) hacia el huso neuromuscular. Ahora bien, la motoneurona gamma recibe a su vez un auténtico bombardeo, casi permanente de las estructuras supra-espinales (es decir, las que se sitúan por encima de la médula espinal, el cerebro). Lo que significa de nuevo que la actividad cerebral difusa o específica, es de algún modo proyectada sobre las motoneuronas (esencialmente alfa-tónicas y gamma)

La consecuencia de todo esto es que los husos musculares, antes de ser solicitados, según el esquema citado anteriormente, están ya en cierto estado de tensión, expresión de la actividad cerebral, traduciendo ella misma la vivencia del sujeto.

Ejemplo: un estado de relajación o de sueño en algunos casos, que produce una actividad lenta a nivel cerebral, enviará pocos estímulos al nivel de la médula y los husos estarán en actividad débil. Un estrés, una emoción, una preparación mental o una actividad cognitiva, un ejercicio físico aumentarán esta actividad. Esta conduce a considerar la segunda modalidad de control del tono muscular: el control central.

## 2. EL CONTROL CENTRAL DE LA ACTIVIDAD FUSORIAL.

Nota: Los mecanismos precedentes están dotados de una amplia autonomía de función; pero como indican las preparaciones y la patología del tono (I.M.C., síndromes extra-piramidales) en el hombre, esta autonomía no es más que relativa e hipotética, sometida de hecho a numerosas incidencias centrales.

Este problema es difícil de resolver correctamente al menos por tres razones:

- Casi la totalidad de las estructuras nerviosas centrales influyen en las motoneuronas gamma y alfa-tónicas.

- Las influencias pueden ser facilitadoras (elevación del tono) o inhibitoras (bajada del tono).

- Algunas de estas influencias parecen difusas (emoción, sueño), otras, por el contrario, son específicas (observación atenta de un fenómeno visual, auditivo, etc. ).

### a) Manifestaciones "dinamógenas" difusas:

En el hombre, estas manifestaciones "dinamógenas" corresponden a las tensiones difusas características de estados emocionales (miedo, angustia), de las situaciones de espera, de los estados de movilización psíquica o del esfuerzo.

La eficacia de las terapias de relajación y de las acciones sicofarmacológicas reductoras de estas tensiones, subrayan una vez más la

realidad de las regulaciones generales del estado tónico de la musculatura (Paillard).

Las estructuras centrales candidatas a las funciones de integración de la vigilancia (vigilia-sueño) y de las emociones (sistema límbico) participan en esta dinamización difusa que conduce a una modificación (adaptada o inadaptada) del tono muscular (Bonvallet)

Paillard define del siguiente modo el significado funcional del tono muscular:

"En la expresión de las funciones tónicas, parece esencial distinguir: por una parte, las manifestaciones difusas específicas de carácter general, y por otra parte, las expresiones organizadas, armoniosamente repartidas en la musculatura, al servicio de una función específica. Las primeras expresan el estado de mayor o menor disponibilidad de los dispositivos funcionales. Relevan las funciones generales de vigilancia; condicionan el estado de alerta de la musculatura y su capacidad para responder en figuras tónicas variadas según la confirmación de las aferencias reflexológicas que las suscitan y las mantienen. De este modo, la postura erecta normal, depende, para sostenerse, de un reparto preponderante de esta actividad tónica específica en los músculos que reaccionan contra los efectos de la pesadez (músculos antigravitatorios). La importancia que toman los dispositivos antigravitatorios al servicio de la estática y de la organización de las posturas es evidente, y se comprende que Sherrington haya sido conducido a subrayar la finalidad postural del tono muscular.

La limitación de la función tónica en la finalidad postural nos parece sin embargo muy restrictiva. La función tónica asegura de hecho, cierto estado de movilización del aparato motor que condiciona su mayor o menor disponibilidad.

La postura antigravitatoria no es más que una de las formas específicas que puede tomar la actividad tónica de base, modulable bajo la acción de los órdenes centrales" (en Kayser pag. 542-543) .

b) Manifestaciones "dinamógenas" específicas.

Estas manifestaciones se expresan en el posicionamiento antigravitatorio, el posicionamiento direccional e igualmente en la función de sostén, de apoyo y de acompañamiento de la actividad clónica o fásicas.

Consideremos en primer lugar la actividad postural:

"La actividad postural" se traduce por la inmovilización de las piezas del

esqueleto en posiciones determinadas, solidarias unas de las otras, que componen en el cuerpo una actitud de conjunto. Esta actitud expresa el modo en que el organismo afronta los estímulos del mundo exterior y se prepara para reaccionar ante ellos. Entre estos estímulos están los permanentes y estables (ej. fuerzas de gravedad) y están también los variables, los apetitos, los repulsivos, los amenazantes, que suscitarán actitudes variadas y dirigirán la actividad del animal en su entorno" (Paillard).

Esto permite distinguir:

- el posicionamiento antigravitatorio
- el posicionamiento direccional.

#### b.1. Posicionamiento antigravitatorio:

Toda posición del cuerpo exige un trabajo de musculatura para luchar contra la gravedad (excepto el sueño).

El vertebrado soporta los órganos viscerales suspendidos en un eje rígida soportado por miembros. En este modo de organización, la extremidad oral (cefálica) es muy importante, pues porta los captadores de información (órganos de los sentidos). Ha sido preciso un sistema de adaptación evolutivo durante milenios para llegar al punto actual (presión selectiva, epigénesis).

La acción antigravitatoria se manifiesta de distinto modo según las especies. Es la posición fundamental la que varía en función de los apremios propios de cada especie. Esta diversidad muestra que la postura no es un fenómeno pasivo sino una conducta activa y costosa en la que los criterios fisiológicos priman sobre los criterios psíquicos. Este dispositivo conduce a la realización de lo que se ha convenido en llamar las reacciones de equilibración y de una manera general, la función de equilibración.

El tono, en cuanto organizador, está aquí modulado por la intervención del oído interno (laberinto), la información visual, las superficies de apoyo, esencialmente los pies y las nalgas (isquiones) en posición sentada, con el control del cerebelo.

Por tanto, se puede decir que en la práctica, el posicionamiento antigravitatorio se convierte siempre o casi siempre, en un posicionamiento direccional que, evidentemente, lo integra. No se puede considerar un posicionamiento direccional eficaz si no está asegurada previamente la función antigravitatoria.

#### b.2) Posicionamiento direccional:

"El organismo vigila, reacciona a las solicitudes cambiantes del medio que le rodea. Esta actividad puede permanecer indecisa, aleatoria, puramente exploratoria hasta que el despertar de la atención *por* un estímulo significativa, desencadena la colocación de la cabeza y del cuerpo en dirección de la fuente de estimulación y prepara la respuesta motriz orientada.

Estas reacciones de posicionamiento direccional van a construirse sobre las arquitecturas posturales de las reacciones antigravitatorias y a someterlas a las modificaciones que exige la situación."

Este posicionamiento direccional corresponde a esta "puesta a punto" tónica que modula la organización antigravitatoria en función de una fuente de información a localizar, de una acción a emprender. Esto traduce bien "la espera preceptiva" de la que hablaba Wallon, la acomodación postural preparatoria para la acción. Este posicionamiento postural que podemos traducir por actitud atenta, concentración, escucha, puede proseguir con la actividad teleocinética (desplazamientos intencionales hacia un fin) y con las manipulaciones (actividades de exploración, de fabricación, consumo, etc.) o bien cesar.

Aquí no están abordados los problemas inherentes a la expresión y a la comunicación, que también dependen en parte de 1ª función tónica (escritura, palabra, mímica) y que pueden expresar en su semiología las alteraciones de la función tónica, sea en un cuadro neuropatológico, como es -el caso de los enfermos motórico-cerebrales entre otros, sea en el cuadro de una patología de tipo reaccional y es el caso del tartamudeo o de la agrafía (dificultad de escritura del tipo "calambre del escritor").

La actividad teleocinética o manipulatoria entraría en otro cuadro: el de la actividad cinética pero de la que el tono no está excluido; pues la actividad fásica (el movimiento) está sostenida y "coloreada" de algún modo por la actividad tónica. No hay, como se ha creído algún tiempo, dos sistemas distintos que controlarían el uno la actividad fásica, el otro la actividad tónica. Las motoneuronas medulares obedecen, por lo que parece, a la ley de reclutamiento de Henneman. La puesta en juego iría progresivamente (y lo hemos subrayado) de las motoneuronas de pequeña talla (gamma) hacia las motoneuronas de gran talla (alfa-fásicas), según la intensidad de las estimulaciones que le alcanzan.



Puede existir

una actividad tónica sin actividad fásica pero no a la inversa. Para que un movimiento sea armonioso, eficaz en el sentido fisiológico del término, es preciso que la actividad tónica que le acompaña sea adecuada (movimiento fluido); si no está ajustada (hiper o hipo) la actividad cinética lo padece.

Podemos plantear como hipótesis que la vida emocional y mental, en las relaciones que mantiene con la vigilancia, juega un rol importante en esta modulación-sostén; la clínica lo demuestra normalmente.

### **3.APRENDIZAJE y ACTIVIDAD FUSORIAL.**

En este tipo de experiencia es posible formular hipótesis sobre el problema de la anticipación de la acción.

En la experiencia de Eldred (1962), se testa la actividad eferente gamma en el caso de un condicionamiento motor. Se registra la actividad de las moto-neuronas durante un condicionamiento motor en el gato paralizado con flaxedil. El animal paralizado no responde pero el sistema nervioso se condiciona y responde. Se constata que el condicionamiento de la respuesta gama precede siempre al del alfa. En la extinción de la R.C., la respuesta alfa desaparece antes que la respuesta-gamma. si la respuesta alfa está modulada por el bucle gamma que conoce el estado de tensión del músculo, esto puede explicar la necesidad de actitudes preparatorias de la acción, lo que Wallon denominaba "la acomodación motriz".