



## CAPITULO 2 – HORMONAS ANABOLICAS Y ENTRENAMIENTO

### Hormonas

El entrenamiento genera un desequilibrio químico que debe ser compensado por nuestro organismo. Las hormonas juegan un papel muy importante en esa compensación. Llevadas por la sangre, estas desempeñarán un importante papel dentro del metabolismo energético, ayudarán a mantener el equilibrio interno y tendrán un actividad intensa en la biosíntesis. Describiremos una a una a las hormonas que juegan un papel de relevancia en el entrenamiento y posterior recuperación de los deportistas.

### Testosterona

La testosterona, hormona sexual de primer orden es la encargada de aportar los caracteres sexuales masculinos. Mayoritariamente es sintetizada a partir del colesterol por las células de Leydig de los testículos, y en mucha menor proporción por los ovarios femeninos. El 97% de la testosterona viaja por la sangre unida a proteínas.

En la próstata y en otros tejidos especializados la testosterona se convierte en su variedad fisiológicamente activa, la dihidrotestosterona. Los aumentos en la secreción endocrina de testosterona están regulados por el eje hipotálamo-hipofisiario-testicular a través de sus hormonas. GnRh - FSH. La Testosterona tiene o juega un papel fundamental como agente de metabolización Proteica. Es la responsable del crecimiento muscular y de la recuperación plástica post - entrenamiento.

Cuando realizamos un entrenamiento con sobrecarga, estamos buscando fundamentalmente resultados sobre nuestra masa muscular. Estos efectos serán notorios si nos aseguramos que la concentración de la testosterona en sangre sea alta. Diversas experiencias han demostrado aquello que los búlgaros planteaban allá por la década del 80, que los ejercicios intensos aumentan la concentración plasmática de testosterona. Cuando hablamos de intensidad, esta es alta, muy alta, por encima del 85%.



El ejercicio debe ser poliarticular y en preferencia dinámico. En estas condiciones ustedes podrán verificar el planteo que haremos a continuación.

Durante los primeros minutos después de iniciado un entrenamiento de características intensas, nuestra concentración sanguínea de testosterona comienza a crecer hasta alcanzar un pico máximo entre los 30 y 40 minutos de comenzado el trabajo, luego la misma comienza a descender hasta alcanzar valores desfavorables para el entrenamiento después de 90 minutos. La primera conclusión que podemos obtener es que los entrenamientos con sobrecarga son inútiles si se extienden más allá de 90 minutos. Los entrenamientos deben ser cortos e intensos.

La fatiga nerviosa juega otro punto a favor de este planteo, resulta muy difícil mantener una intensidad considerable más allá de 90 minutos. En el alto nivel deportivo el trabajo diario que es necesario realizar excede normalmente los 90 minutos. Luego de realizada la primera sesión, un descanso de entre 40 y 50 minutos recompondrá los valores de concentración sanguínea de testosterona nuevamente. Estaríamos en condiciones de realizar una nueva sesión de entrenamiento. Este proceso se reiterará de la misma forma en una tercera oportunidad, siendo para cada vez, la concentración un poco más alta que la anterior.

En resumen el primer ejercicio del plan, debe ser dinámico e integrador, para que active la mayor cantidad posible de unidades motoras y propicie el aumento de la concentración hormonal. El segundo y tercer ejercicio serán aquellos que consideramos fundamentales para esta sesión de entrenamiento. Los ejercicios que ocupan el final del entrenamiento, serán preferentemente aquellos que trabajen el sostén. Considerando que sobre el final del entrenamiento nuestro sistema nervioso se encuentra algo fatigado, esta circunstancia es lógica, porque los ejercicios de sostén necesitan un esfuerzo neurológico de menor intensidad. Los niveles más altos de testosterona se alcanzan por la mañana, por lo que se recomiendan los entrenamientos matinales para el desarrollo de la fuerza y la potencia.

## **Eje Testosterona-Cortisol**

El cortisol es una hormona catabólica, que se contrapone a la acción anabolizante de la testosterona. Hakkinen en 1985, demostró que existe una alta correspondencia entre los valores del eje testosterona - cortisol y los resultados en el entrenamiento de la fuerza. Si nos basamos en el ritmo circadiano bastante similar de ambas hormonas, López y Manso en 1991, encontraron los mejores valores en horas de la tarde. Con lo que aparece una nueva opinión válida si lo único que hacemos en el día es entrenamiento con sobrecarga. En los entrenamientos mixtos, los esfuerzos de volumen alto tienden a aumentar la concentración de cortisol en desmedro de la testosterona.

En resumen, cuando los entrenamientos son mixtos, el entrenamiento con sobrecarga, reclama ir primero.

*Por ejemplo:*

Supongamos que estamos organizando las tres sesiones diarias de entrenamiento de un equipo de basquetbol. En la primera realizaremos el entrenamiento con sobrecarga. Inmediatamente después realizaremos el entrenamiento específico de básquetbol. De esta forma el primer entrenamiento servirá como entrada en calor y activador neurológico para el segundo. Esta organización conseguirá también una transferencia del entrenamiento de sobrecarga a los movimientos específicos del deporte. En la tercera sesión haremos el trabajo de preparación física de campo, que seguramente tendrá una mayor componente aeróbica, con lo que fisiológicamente mejoraremos notoriamente la efectividad general del entrenamiento.

## **Insulina**

La insulina es una hormona aminoacídica secretada por el páncreas, con importantísimas funciones en cuanto a la regulación del metabolismo de los carbohidratos, las proteínas y las grasas. Aumenta el transporte de glucosa a las células, posibilitando su recuperación. Aumenta el transporte de aminoácidos y favorece la síntesis proteica. Aumenta la síntesis de ácidos

grasos y disminuye la lipólisis, por lo que el control de la insulina se vuelve fundamental en ciertos procesos de pérdida de adiposidad. Son estimuladores de la concentración de insulina, la glucosa y ciertos aminoácidos como la arginina y la leucina. El ejercicio al reducir las concentraciones de glucosa en sangre actúa como un inhibidor de los niveles de insulina.

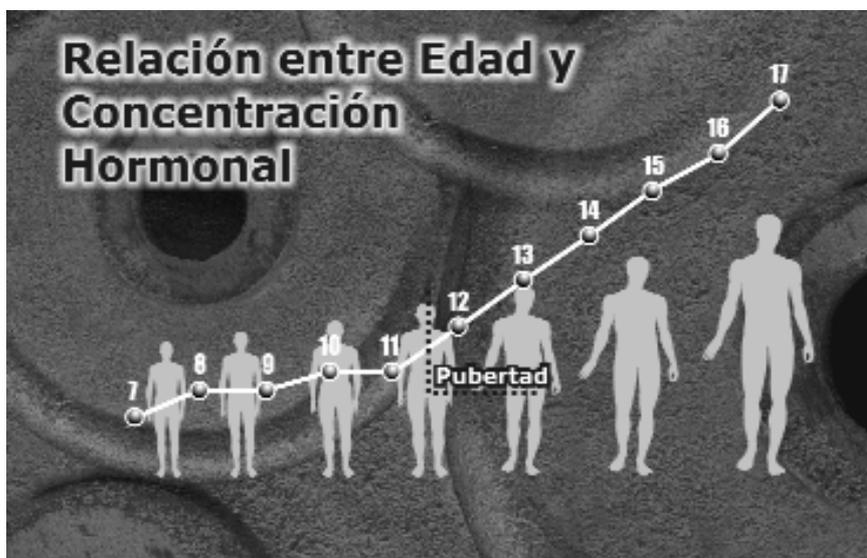
### Insulina y recuperación

Un corto tiempo después de finalizado el trabajo, cuando nos encontramos en reposo, la concentración de insulina aumenta recuperando sus niveles normales. La insulina permite la incorporación de los agentes de recuperación desde la sangre hasta la fibra muscular. Es de vital importancia que luego de finalizado el entrenamiento con sobrecarga, existan en sangre cantidades suficientes de aminoácidos para que pueda producirse la recuperación plástica del desgaste producido. Por lo tanto se recomienda la ingestión de proteínas o aminoácidos inmediatamente después de finalizado el entrenamiento para asegurar la reconstitución del tejido muscular. Estos aminoácidos se suelen consumir acompañados de glucosa, para asegurar el aumento de la insulina y las posibilidades de transporte. Si antes del entrenamiento consumimos alguna fruta, la fructosa tardará un tiempo en reconvertirse a glucosa, aumentando entonces la concentración de insulina posterior.

### Somatotrofina

La somatotrofina (STH) es un polipéptido de 191 aminoácidos. Su acción es regulada por el hipotálamo mediante la emisión de hormonas estimuladoras GHRH, o inhibitoras SHRH. En el ámbito celular es una hormona anabólica en lo que respecta al transporte de aminoácidos y a la síntesis de proteínas. En el tejido adiposo aumenta la lipólisis y la secreción de STH está controlada por el hipotálamo. En lo que a entrenamiento se refiere nos interesa su función de acelerar el metabolismo, acentuando los procesos de recuperación. La concentración de STH, aumenta con el entrenamiento intenso y parece responder también a la acidificación del medio por la aparición de ácido láctico. Hakkinen en 1988 encontró valores en pesistas de entre 9 y 12 veces el valor original, los valores más altos sin embargo se alcanzan 1 hora después de haber finalizado el entrenamiento. Su concentración más alta la alcanza, por la noche, en la parte más profunda del sueño, (Fases III y IV) ocasión en la que el organismo realiza las funciones más importantes de recuperación orgánica. El aumento de la temperatura corporal, también induce al aumento, lo que explica en parte el aumento notorio en la recuperación que proponen las sesiones de sauna. Es imprescindible para los atletas de rendimiento, dormir una adecuada cantidad de horas por la noche. Los horarios de sueño deben mantenerse ya que las hormonas tienden a comportarse en forma cíclica y de cambiarlos es muy probable que no se produzca adecuadamente la recuperación.

### Edad y concentración hormonal



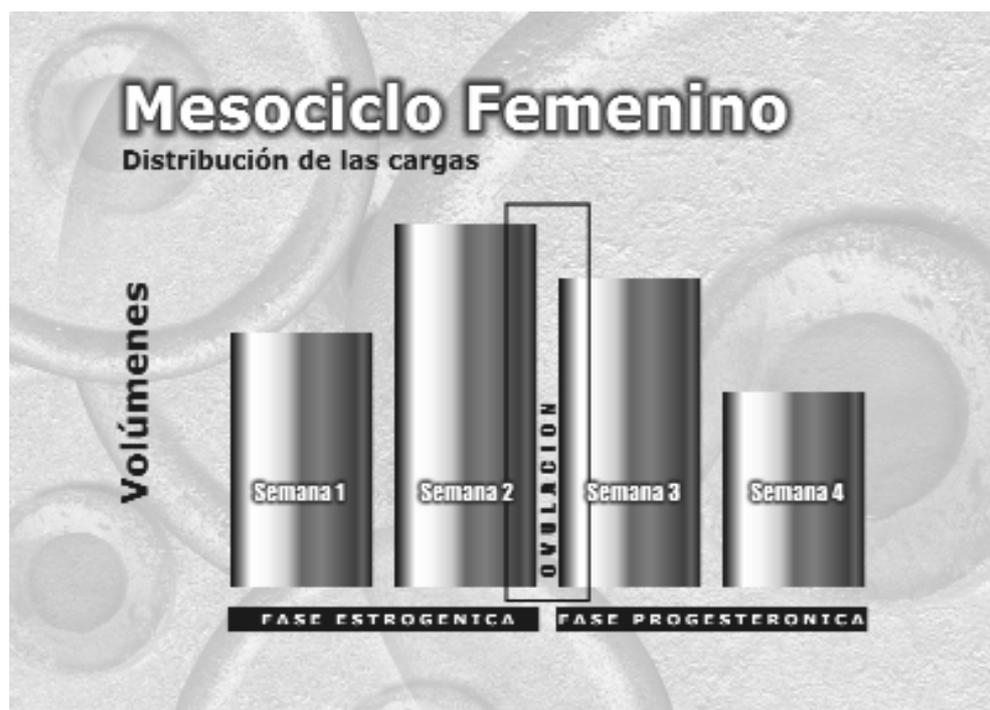
Hemos visto que el entrenamiento con sobrecarga es efectivo sólo si poseemos una concentración razonable de testosterona que permita la formación de masa muscular. Estas condiciones se presentarán después de la pubertad. La comprobación más sencilla que puede hacer un entrenador para determinar el momento preciso del aumento de la concentración hormonal, para comenzar a entrenar con sobrecarga, surge de una evaluación muy sencilla. Uno de los primeros síntomas del despegue hormonal es el crecimiento violento de la longitud de las piernas. Los entrenadores solemos tener registros del salto en largo sin impulso de los jóvenes con los que trabajamos. Si de un día para el otro, este registro aumenta considerablemente, sabemos que al día siguiente debemos enviar a ese joven al gimnasio a comenzar sus entrenamientos con sobrecarga. Tiempo atrás existía la disyuntiva, sobre el tiempo cronológico en el que se debía comenzar a entrenar la fuerza. Algunos autores preferían esperar hasta los 17 años, que los niveles de concentración hormonal fueran máximos y que el proceso de maduración ósea estuviera más avanzado. Otros, entre los que me incluyo preferimos comenzar inmediatamente después de registrado el despegue hormonal. Nos asisten varios motivos. Los porcentajes de evolución comenzando antes, son incomparables 350 al 500% de mejoría, contra 150-250%, si comenzamos después de los 17 años. El supuesto peligro de iniciar la sobrecarga cuando el sistema osteoarticular no se encuentra preparado, se resuelve con una perfecta técnica de ejecución y sobrecargas adecuadas a las posibilidades, sumado a un importante trabajo para desarrollar la musculatura de sostén. Entrenar la sobrecarga en estas edades tempranas, es como apuntalar un arbolito, para que crezca derecho y saludable.

## Ciclo menstrual y entrenamiento

El ciclo menstrual es un sistema producido por acciones precisas del sistema nervioso central, el ovario, la hipófisis y el sistema reproductor femenino y consta de dos grandes fases:

- La folicular, que da lugar a la ovulación. En ella la secreción de estradiol aumenta progresivamente hasta alcanzar un pico justo antes de la ovulación.
- La fase luteínica, que comienza con la ruptura del folículo y culmina con la próxima menstruación. En esta fase se encuentran niveles elevados de progesterona.

La asimilación de las cargas por parte de las atletas femeninas depende fundamentalmente de sus ciclos hormonales. Las diferentes fases de su ciclo menstrual determinaran su capacidad de realizar más o menos entrenamiento. Un manejo inadecuado de las cargas, puede provocar irregularidades en la menstruación y una pobre evolución de los resultados deportivos. En un ciclo de 28 días las cargas se distribuirán como muestra la figura.



Las cargas más altas del entrenamiento corresponderán a los periodos pre y post -ovulatorio, siendo el primero el de mayor capacidad de absorción de carga. La semana premenstrual es la más pobre en cuanto a asimilación de carga se refiere. Esto se debe a la presencia de una alta concentración de progesterona. Esta hormona es catabólica y perjudica notoriamente al entrenamiento. Las mujeres toleran mucho menos la intensidad que los hombres, esto se debe fundamentalmente a que poseen una menor cantidad de testosterona, lo que les dificulta la formación de masa muscular. Sin embargo están capacitadas para realizar volúmenes de trabajo algo superiores.

Algunos entrenadores aconsejan a sus deportistas realizarse exámenes de orina diarios durante 56 días. El objeto es poder graficar la evolución de las cantidades de hormona a lo largo de la actividad de los dos ovarios.

Se determinará específicamente las concentraciones más altas de progesterona, para poder bajar la carga en esas circunstancias.