PubliCE, (PubliCE) 2002

Monograph

Desarrollo de la Celularidad Adiposa (Parte I)

Mg. Eliana Terrera[1]

[1]*Instituto del Profesorado en Educación Física. Córdoba, Argentina.*

Palabras Clave: tejido adiposo, anabolismo, catabolismo, hipertrofia, hiperplasia, adiposito

A lo largo de nuestra vida, las células que conforman nuestros tejidos sufren procesos de cambio constante. Podemos decir que desde la gestación hasta alrededor de los 25-30 años adquieren relevancia los procesos de Formación o también llamados de Anabolismo. A partir de allí y hasta los 50-60 años priman los procesos de Estabilización o también denominados de Metabolismo y posteriormente, los procesos de Degradación o Catabolismo son los que adquieren mayores manifestaciones (Fig. 1). Sin embargo, factores como la genética, la nutrición, la actividad hormonal y la actividad física, pueden producir modificaciones sobre cada una de estas etapas.

Fig. 1

El Tejido Adiposo, es un tejido muy dinámico que permanentemente está siendo recambiado y movilizado por la acción de diferentes enzimas. Este tejido puede aumentar su tamaño a través de dos posibles procesos:

- el primero de ellos es a través de un aumento en el tamaño de la célula grasa, proceso llamado Hipertrofia.(Fig. 2)
- el otro posible mecanismo, es a través de un aumento del número de células grasas, proceso llamado Hiperplasia.(Fig. 3)

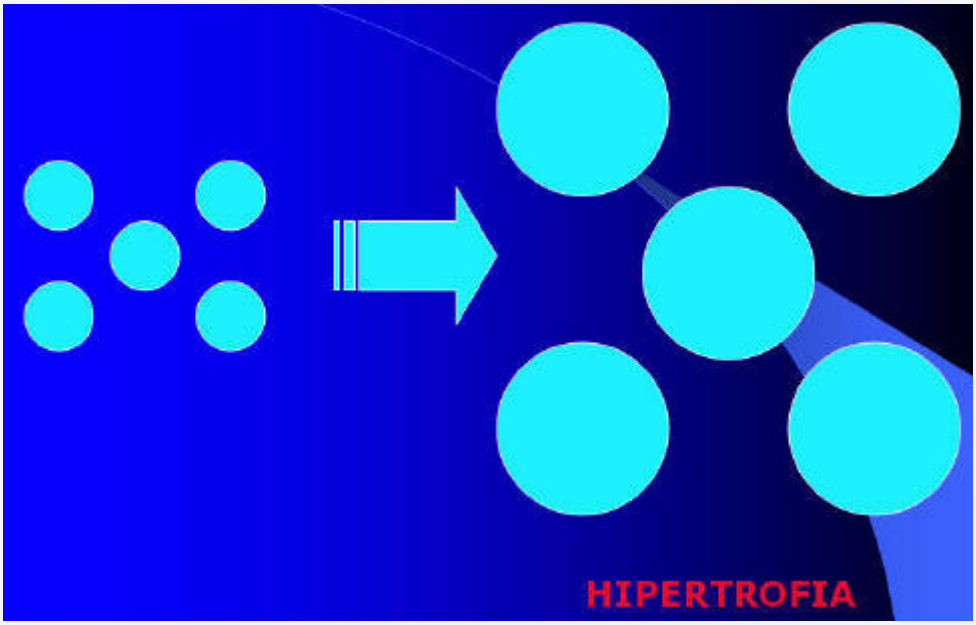

Fig. 2.

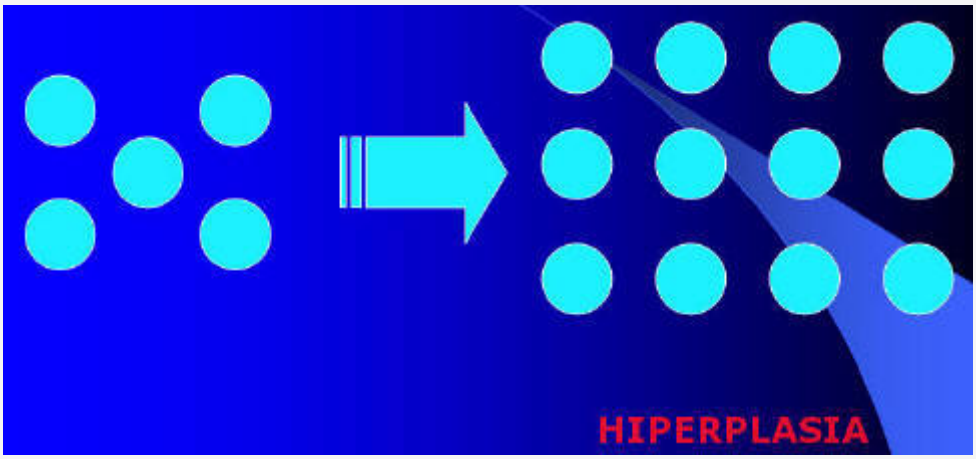

Fig. 3

Los procesos de Hipertrofia, son los que prevalecen durante toda la vida. Los procesos de Hiperplasia, en cambio, atraviesan tres períodos críticos bien diferenciados:

- El primero de ellos es durante el ultimo trimestre del embarazo,
- El segundo, durante el primer año de vida,
- En tercer lugar, durante el Pico de Crecimiento en Altura (PHV), dando origen a la pubertad.(Fig. 4)

Relacionando al último período de desarrollo de las células grasas con el PHV, es notable que durante el primer año de vida, se produce el mayor crecimiento en centímetros por año. Posteriormente, se manifiesta un período de desaceleración en el crecimiento hasta un punto de máxima desaceleración alrededor de los 9 años en la mujer y 11 años en el varón. A partir de allí, nuevamente se produce una aceleración en el crecimiento, dando origen al llamado pico de crecimiento en altura (PHV). Este fenómeno ocurre alrededor de los 11-13 años en la mujer y 13-15 años en el varón, por lo que el PHV ocurre aproximadamente 2 años antes en la mujer que en el varón. Posterior al PHV, ocurre una nueva desaceleración en el crecimiento hasta finalizar la etapa puberal.

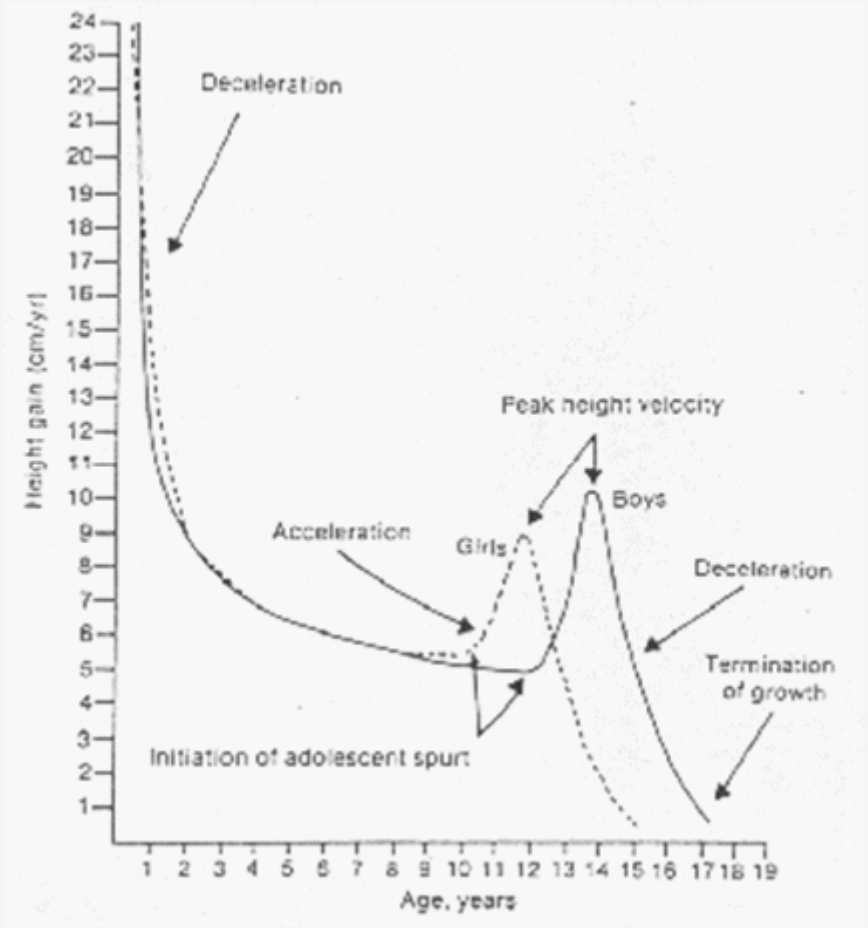

Fig. 4.

Posterior a la etapa puberal, ya no es el numero de células grasas lo que tenderá a aumentar, es decir ya no primarán los procesos de Hiperplasia, sino el tamaño o diámetro de estas células (Hipertrofia). Es decir que en este ultimo período, prácticamente estará determinado el número total de células grasas de un individuo y estas solo sufrirán cambios en relación a su tamaño (aumento o disminución), pero ningún cambio en su número. En la Figura 5 se muestra claramente la evolución en el desarrollo del número de células grasas desde el nacimiento a la etapa puberal, así como el tamaño y la ganancia de grasa corporal en kilogramos durante estos períodos. Obsérvese, que el número de las células grasas asciende a 10 veces más que al nacer, así como el aumento en el tamaño de estas células (Hipertrofia) asciende de 2-3 veces mas. El tejido adiposo en kilogramos, sufre modificaciones e incrementos entre 10-14 kg.

	Nro. Adipocitos	Diametro	Tejido Adiposo (Kg)
Nacimiento	5.000 millones	30/40 micras	0.5 Kg
Adulto Joven	50.000 millones	80/90 micras	10-14 Kg

Fig. 5.

De manera muy similar al pico de crecimiento en altura, se produce alrededor de las mismas edades el **Pico de Peso** (Fig. 6).

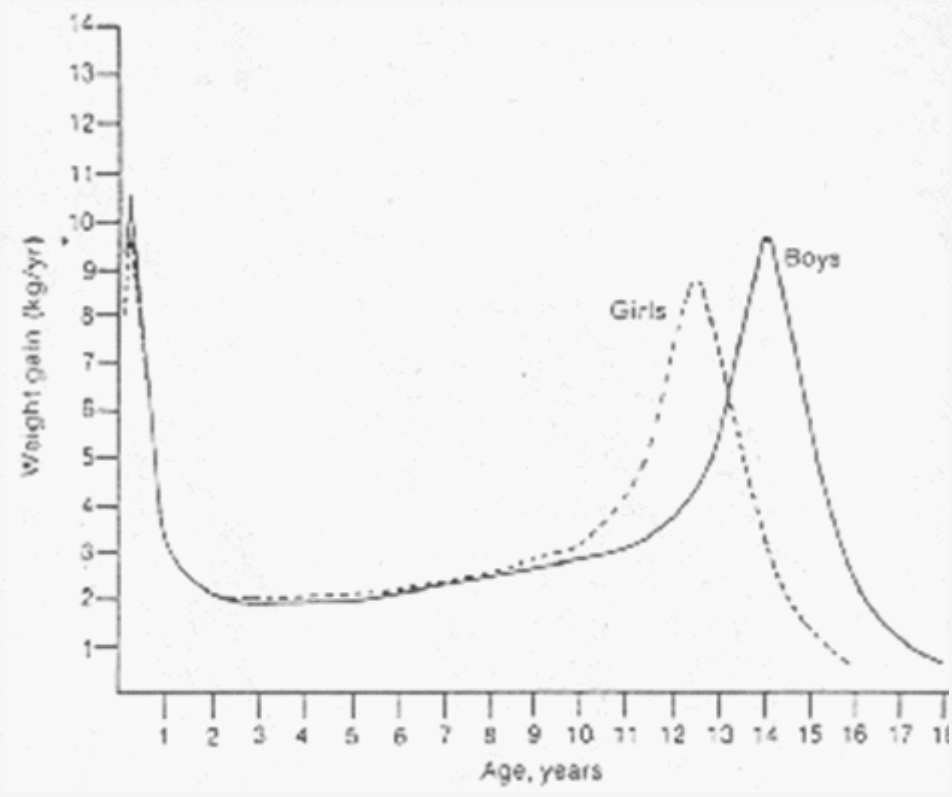

Fig. 6.

Puede observarse claramente que durante el primer año de vida se obtiene una alta ganancia en kilogramos de peso corporal, posteriormente, la ganancia disminuye (etapa de desaceleración), y aproximadamente de los 7 a 9 años se genera un nuevo incremento progresivo de ganancia de peso. Alrededor de los 9 años en la mujer y 11 años en el varón este

incremento se torna mas abrupto, generándose el Pico de Peso Corporal, continuándose una desaceleración durante el resto de la etapa puberal.

Realizando registros periódicos de peso y talla (cada 4 meses y 6 meses respectivamente, por ejemplo), pueden predecirse ambos picos, tanto el PHV como el Pico de Peso; ya que mientras en la grafica de PHV (Fig. 4) puede observarse alrededor de los 9-11 años una desaceleración en el crecimiento. Paralelamente en la gráfica de Pico de Peso, (Fig. 6) durante ese mismo período, puede observarse un incremento o aceleración en la ganancia de peso. Por lo que si se registran durante esas etapas ganancias en peso y disminución en la ganancia en centímetros, en breve tiempo es de esperarse el fenómeno de PHV y Pico de Peso.

Los kilogramos de peso corporal obtenidos durante la etapa puberal, ya sean de masa magra o masa grasa, difieren de manera según el sexo (Fig. 7).

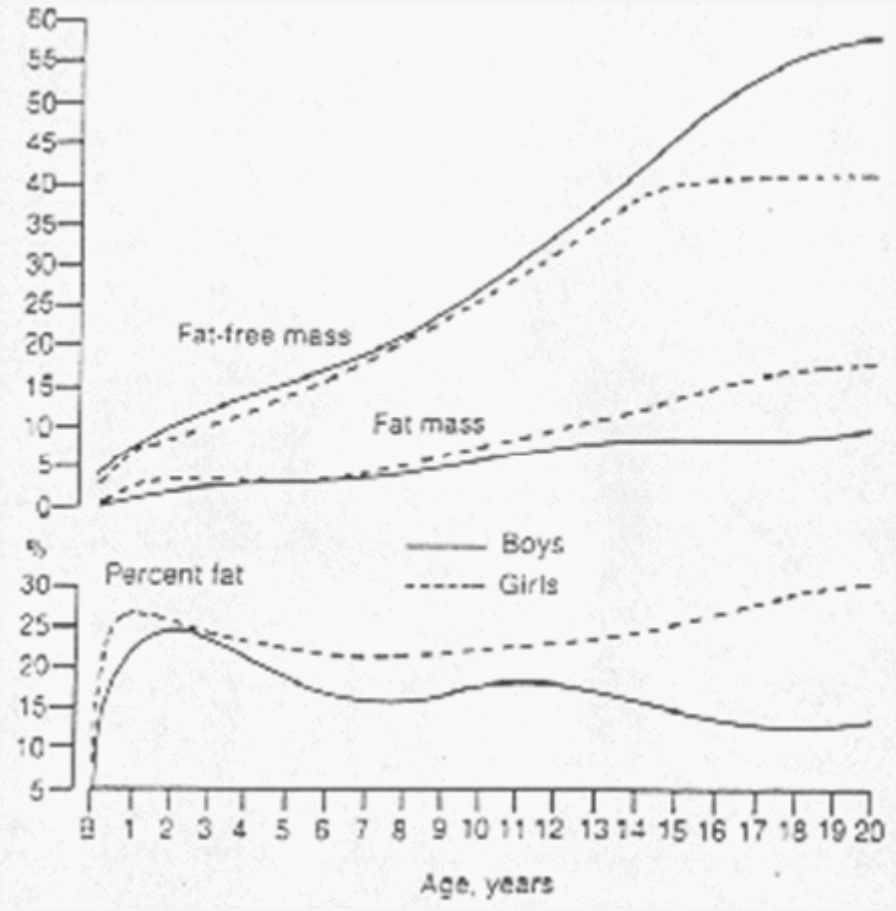

Fig. 7.

Puede observarse claramente en la mujer que mientras el porcentaje de grasa corporal aumenta, la masa magra sufre incrementos y posteriormente se estabiliza. Mientras que en el varón, durante la etapa puberal, se produce una disminución en el porcentaje de grasa corporal y un marcado aumento en la masa magra. Estas diferencias entre los sexos, pueden explicarse de algún modo por las modificaciones hormonales sufridas en esa etapa. El varón manifiesta un aumento en los niveles de Testosterona, que provocará una mayor síntesis proteica y ganancia de masa magra, mientras que la mujer, manifiesta aumentos en los niveles de Estrógenos, que le provocará un mayor depósito de lípidos subcutáneos, distribución ginecoide en muslos y caderas, por lo que las mayores ganancias en peso corporal se darán a expensas de la masa grasa.

En resumen, el incremento en el consumo calórico diario por sobre el gasto calórico diario (Balance Energético Positivo), promoverá un aumento en el peso corporal y un aumento en el tamaño de la célula adiposa (Hipertrofia), pero ningún cambio en el número de células grasas (Fig. 8). Sin embargo, en casos extremos como en la Hiperobesidad, puede producirse hiperplasia celular, ya que la célula adiposa tiene un límite de concentración de lípidos, y si este se sobrepasa,

se originan nuevas células grasas.

En el caso contrario, al incrementarse el gasto calórico diario por sobre el consumo diario (Balance Energético Negativo), se producirá una disminución del peso corporal y una reducción en el tamaño de la célula adiposa, pero no se observarán cambios en el número de células grasas(Fig. 8). Esto explica, de algún modo, por que la Obesidad no puede curarse, al menos en términos del Número de Células Grasas y por que resulta dificultoso mantener el peso corporal una vez que este se ha reducido. Es decir, mas allá de la disminución del tamaño de la célula grasa, estas siguen siendo metabólicamente activas, con la posibilidad de seguir almacenando lípidos. Sin embargo, si se realiza Actividad Física durante el período puberal, en este caso, pueden obtenerse ambas modificaciones, es decir se producirá no solo una **disminución en el tamaño de la células grasas**, sino también una **disminución en el número de células grasas**; fenómeno que en otros momentos de la vida no es posible realizarlo.

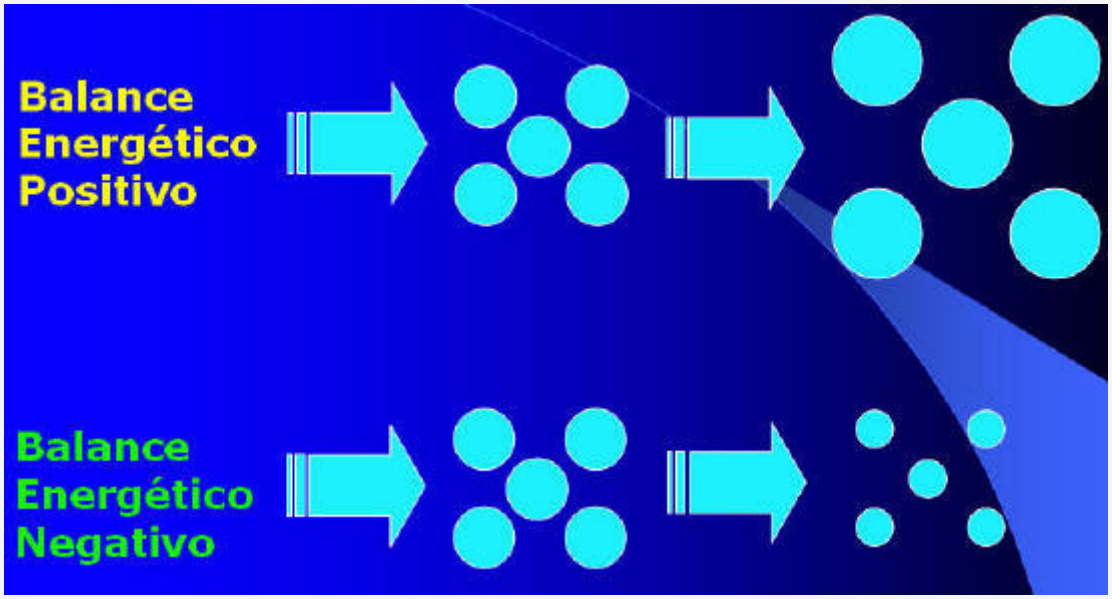

Fig. 8.

Esta última consideración, pone de manifiesto, la necesidad de fomentar la práctica deportiva y la actividad física en general durante la etapa puberal, ya que, debido a los grandes beneficios que se obtienen sobre el tejido graso en esta etapa, se pueden promover modificaciones en la composición corporal de los niños hacia un menor porcentaje graso. Estos efectos, de algún modo favorecerían de mayor manera a aquellos niños con problemas de sobrepeso, ya que se podría reducir el riesgo de obesidad infantil y posteriores enfermedades cardiocoronarias.

Existe un mecanismo propuesto por Malina (Fig. 9), en el cual a través de un proceso de feedback, la célula adiposa madre (Adipoblasto), ejerce estimulación sobre el Preadipocito y este, por acción de influencias genéticas madura y da origen al adiposito correspondiente. Este adiposito, si es sometido a Balance Energético Positivo, sufrirá modificaciones en relación a su tamaño generándose Hipertrofia de esta célula. A su vez, este incremento en el tamaño puede ejercer acción sobre la célula madre nuevamente y dar origen a nuevas células grasas.

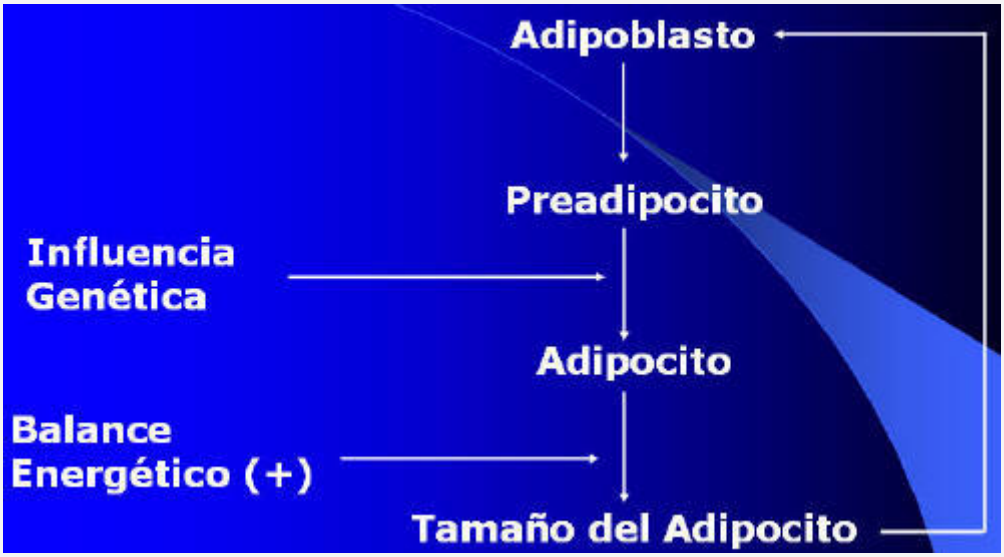

Fig. 9.

REFERENCIAS

1. Blanco A (1996). Química Biológica. *Ed. El Ateneo*
2. Clarkson Priscilla (1990). Pérdida de Peso, Suplementos y Sustancias Químicas: Ganando la Guerra en Contra de la Grasa. *Health and Fitness Journal. Vol. 2, numero 4, Pág. 18-26*
3. Coyle Edward (1998). Oxidación de las Grasas Durante el Ejercicio: Rol de la Lipólisis, Disponibilidad de Ácidos Grasos Libres, Y Flujo Glucolítico. *Proceedings Biosystem*
4. Guyton A; Hall J (1997). Tratado de Fisiología Médica. *Ed. McGrawn-Hill Interamericana*
5. McArdle W; Katch M; Katch V (1995). Fisiología del Ejercicio. *Ed. Alianza Deporte*
6. Menshikov V; Volkov N (1990). Bioquímica. *Ed. Vneshtorgizdat*
7. Murray Robert; Mayes Peter; Granner Daryl; Rodwell Victor (2001). Bioquímica de Harper. *Ed. El Manual Moderno*
8. Pujol P (1991). Nutrición, Salud Y Rendimiento Deportivo. *Ed. Espaxs (Publicaciones Médicas)*
9. Wilmore Jack; Costill David (1998). Fisiología del Esfuerzo y del Deporte. *Ed. Paidotribo*