

# EVOLUCIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y OTROS PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS EN PACIENTE TRATADO CON DIETA PROTEINADA

**Autor:** Noelia Pedrosa de la Cruz

**Tutor:** Carlos Gil Chueca

**Departamento:** Fisiatría y Enfermería

**Fecha de presentación:** 4 de Septiembre de 2013

## RESUMEN:

La “*dieta proteinada*” consiste en la administración de proteínas de alto valor biológico para mantener un balance nitrogenado en equilibrio, junto a la reducción de glúcidos y lípidos, con cierto grado de “cetosis controlada”, que persigue un balance calórico lo suficientemente negativo como para producir una pérdida ponderal rápida y efectiva.

El objetivo principal del presente trabajo es comprobar la evolución del peso corporal en un paciente sometido a tratamiento con “*dieta proteinada*” (*Programa Pronokal*), valorando para ello la evolución de datos antropométricos tales como el *índice de masa corporal*, el *porcentaje de masa grasa*, *porcentaje de agua corporal total* y *porcentaje de masa libre de grasa*, entre otros. Se estudiarán las bases en las que se sustenta la “*dieta proteinada*”, haciendo mención a la composición de los “*Productos Pronokal*” y del “programa de reeducación alimentaria” que lleva consigo este programa con la finalidad de no recuperar el peso perdido. Se realizará un análisis crítico de los documentos y estudios realizados sobre dicha dieta, plasmando los efectos beneficiosos y perjudiciales de la misma.

En la metodología utilizaremos fórmulas y ecuaciones derivadas de las técnicas de exploración antropométrica habitual, útiles para comprobar la composición corporal del individuo, así como fórmulas y métodos estadísticos propios de la estadística descriptiva y comparativa de resultados. Nos apoyaremos en el uso del material necesario para realizar una valoración de la composición corporal completa como por ejemplo, báscula de impedancia bioeléctrica TANITA, el tallímetro y la cinta métrica.

Se valorará, también, la evolución de la paciente desde el punto de vista clínico, analizando algunos parámetros bioquímicos y la presión arterial antes de haberse sometido a la dieta proteinada y tras su finalización.

Finalmente se llevarán a cabo unas conclusiones, contrastando información sobre estudios realizados con este método de tratamiento y los resultados obtenidos en los pacientes sometidos a dicha dieta en nuestro estudio, valorando la efectividad de la dieta en la pérdida ponderal y comparándola con otros métodos dietéticos de adelgazamiento.



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN: .....	1
1. OBJETIVO.....	3
2. MATERIAL Y MÉTODOS .....	4
3. RESULTADOS .....	11
4. DISCUSIÓN.....	17
5. CONCLUSIONES.....	20
ANEXO I.....	22
6. BIBLIOGRAFÍA.....	23

## 1. INTRODUCCIÓN:

La obesidad es una enfermedad multifactorial que en los últimos años ha sufrido un enorme aumento en todo el mundo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) la reconoce como Pandemia (epidemia mundial), además cita textualmente: “hoy en el mundo hay igual cantidad de obesos que de desnutridos”; y cataloga a la obesidad como el problema más grave de Salud Pública que la humanidad enfrentará en el siglo XXI. En nuestro país se calcula que dos tercios de la población presentan valores de sobrepeso y/u obesidad <sup>(1)</sup>.

Mil millones de adultos tienen sobrepeso, y más de 300 millones son obesos <sup>(2)</sup>. Según la OMS: “cada año mueren, como mínimo, 2,6 millones de personas a causa de la obesidad o sobrepeso. Aunque anteriormente se consideraba un problema limitado a los países de altos ingresos, en la actualidad la obesidad también es prevalente en los países de ingresos bajos y medianos”.

En la actualidad, existe una gran disponibilidad y oferta de diferentes tipos de dietas para tratar la obesidad. La Organización Mundial de la Salud (OMS) cita textualmente: “Las dietas ricas en proteínas y pobres en carbohidratos son, actualmente, elecciones muy populares en lo que respecta a la pérdida de peso”.

Con respecto a estas últimas existe una variante, denominada “*método Pronokal*”, considerada de utilidad en pacientes obesos para conseguir pérdidas de peso rápidas y efectivas. Dicho método ha sido aplicado a una paciente, objeto de nuestro estudio, bajo control médico periódico. Se trata de un modelo dietético que pertenece al grupo de las llamadas dietas V.L.C.D. (Very Low Calorie Diets), en las que se reduce la ingesta de grasas y de carbohidratos pero se aporta la cantidad necesaria de proteínas de alto valor biológico para el buen funcionamiento del organismo, permitiendo así, que la pérdida ponderal se realice a expensas de la propia masa grasa del paciente, debido en parte al grado de cetosis que se alcanza. Explicamos a nuestra paciente en qué consiste la “dieta proteinada” dándole a conocer tanto los beneficios como los posibles perjuicios derivados de su aplicación, y procediendo a evaluar periódicamente la evolución de los datos clínicos y antropométricos.

El Método se divide en tres etapas:

- ✓ **Activa:** la duración varía según el peso que se precisa perder, se elimina hasta el 80% del sobrepeso por la combinación de los productos Pronokal con los alimentos permitidos. En esta etapa el paciente entra en un estado de cetosis controlada, en el que el cuerpo gasta la energía de reserva debido al bajo aporte de grasas e hidratos de carbono, y pierde peso a expensas de la masa grasa, preservando, en cambio, la masa muscular.

- ✓ **Reeducación Alimentaria:** se va perdiendo el peso restante (20% del peso objetivo) mientras se introducen de forma progresiva en la dieta todo tipo de alimentos adoptándose nuevos hábitos dietéticos para ayudar a mantener el peso conseguido a largo plazo.
- ✓ **Mantenimiento:** se realiza un seguimiento periódico del paciente para ayudarle, una vez alcanzado el normopeso, a mantenerse en su objetivo a largo plazo. Desde el inicio, y hasta dos años después de finalizar el tratamiento, el paciente recibe asesoramiento.

Este método está indicado para personas que se presenten las siguientes patologías:

- ✓ Personas que presenten *obesidad con un IMC > 30* que necesiten un adelgazamiento rápido (preoperatorio, postoperatorio, preparación a la anestesia...).
- ✓ *Síndrome metabólico:* la dieta proteinada mejora la resistencia a la insulina.
- ✓ *Hipoglucemia:* favorece la regeneración de las células del páncreas y el hipoinsulinismo corrige la hipoglucemia.

Por el contrario, la dieta proteinada presenta unas contraindicaciones que hay que conocer para saber si un paciente puede someterse a él. Las principales son:

- ✓ *Insuficiencia renal o hepática:* por el elevado contenido en proteínas.
- ✓ *Embarazo y lactancia:* en estos estados fisiológicos no se recomienda someterse a dieta.
- ✓ *Alteraciones psiquiátricas:* no se aconseja someter a personas con esta patología a estas dietas.
- ✓ *Uso de diuréticos:* pueden provocar hipopotasemia, arritmia ventricular, taquicardia, etc.
- ✓ *Edad menor de 18 años y mayor de 65 años:* en menores de 18 años porque sus necesidades fisiológicas son demasiado elevadas y el crecimiento podría retrasarse. En personas mayores de 65 años se contraindica porque acentúa la proteólisis normal que se sufre en esta edad.
- ✓ *Enfermedades neoplásicas:* estas dietas favorecen una proteólisis importante.
- ✓ *Alergias al huevo, leche o soja:* se emplean estos alimentos para fabricar los productos.
- ✓ *Accidentes vasculares recientes:* porque la hipovolemia podría ser desencadenante de un nuevo accidente vascular por disminución de la perfusión vascular.

## 1. OBJETIVO

El objetivo principal consiste en valorar la evolución a lo largo del tiempo de datos antropométricos como el *peso*, el *índice de masa corporal*, el *porcentaje de masa grasa*, *porcentaje de agua corporal total* y *porcentaje de masa libre de grasa* en una paciente sometida al *Programa Pronokal* (dieta proteinada).

Otro objetivo interesante consiste en estudiar las bases en las que se sustenta la “dieta proteinada” y todo lo que le rodea (etapas, productos empleados...), haciendo un análisis crítico de los documentos y estudios realizados sobre dicha dieta, y plasmando los efectos tanto beneficiosos como perjudiciales de la misma.

Como objetivos específicos se plantean los siguientes:

- ✓ Valorar la efectividad de la dieta en la evolución de la pérdida ponderal.
- ✓ Cambios observados en la pérdida ponderal con relación a la pérdida de agua corporal total y masa grasa.
- ✓ Observar la aparición de efectos secundarios a corto y medio plazo de las dietas proteinadas como por ejemplo: caída de cabello, estreñimiento, debilidad muscular y fatiga, trastornos tróficos de la piel y faneras (uñas y cabello), cetosis en la orina y en el aliento, halitosis. Otras complicaciones que se han observado con este tipo de dietas como el aumento del ácido úrico, trastornos de la función renal, del metabolismo óseo, o de la función endocrina, son difíciles de contrastar debido a que se producen después de largos periodos de tiempo, lo que no ha tenido lugar en nuestro caso.
- ✓ Comparar la efectividad de la dieta proteinada con relación a otros métodos dietéticos de adelgazamiento como una dieta hipocalórica “convencional”.
- ✓ Comprobar el seguimiento y adherencia de la dieta en el paciente.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza la correspondiente “historia clínico-dietética” a nuestra paciente con los siguientes datos de interés:

*Anamnesis y motivo de consulta:* Paciente de 47 años, sexo femenino, que acude a consulta el 20 de septiembre de 2012, por iniciativa propia, con el objeto de perder peso, para lo cual decide someterse al Método Pronokal.

Los **datos analíticos y bioquímicos** se muestran en la **Tabla 1**. De esta analítica cabe destacar la elevación de los triglicéridos, el hierro en niveles bajos, y el nivel de colesterol total y de colesterol HDL en el límite de la normalidad.

DATOS BIOQUÍMICOS	
<b>HEMOGRAMA</b>	Normal
<b>GLUCOSA</b>	100 mg/dL (VR: 70 – 110 mg/dL)
<b>COLESTEROL TOTAL</b>	200 mg/dL (VR: <200 mg/dL)
<b>HDL</b>	50 mg/dL (VR mujeres: 50-55 mg/dL)
<b>TRIGLICÉRIDOS</b>	240 mg/dL (VR: <150 mg/Dl)
<b>HIERRO</b>	46 mg/dL (VR mujer: 50 – 150 mg/dL)

**Tabla 1.** Análisis bioquímico del 21/09/2012

Como exploración complementaria de interés se procede a la medición de la tensión arterial de la paciente con un esfigmomanómetro Riester Minimus III (**figura 1**), siendo ésta de 140/88 mmHg, por lo que presenta prehipertensión.

A continuación, se procedió a evaluar la composición corporal a través de la exploración antropométrica empleando los siguientes materiales (**fig.1**): En primer lugar, se registra el peso con una báscula de impedancia eléctrica TANITA y la talla con un tallímetro de pared SECA, ya que estas medidas corporales son de fácil obtención y de gran utilidad para valorar el estado nutricional y la composición corporal. También se midió el perímetro de cintura con una cinta métrica. Se recogen los datos en la **Tabla 2**.



**Fig. 1.** Esfigmomanómetro Riester Minimus III, báscula de Bioimpedancia eléctrica TANITA, tallímetro SECA y cinta métrica (de izquierda a derecha).

DATOS ANTROPOMÉTRICOS	
<b>PESO</b>	65,7 Kg
<b>TALLA</b>	149 cm
<b>PERÍMETRO CINTURA</b>	90 cm

**Tabla 2.** Datos antropométricos

A partir de estos datos antropométricos podemos obtener:

- ✓ **Peso Ideal según Lorentz:** aquel que confiere la esperanza de vida máxima a una persona.

$$PI = Talla (cm) - 100 - \frac{Talla - 150}{k}$$

Donde,  $k = 4$  para hombres, y,  $k = 2$  para mujeres

$$PI = 149 - 100 - \frac{149 - 150}{2} = \mathbf{49,5 Kg}$$

- ✓ El **Índice de Masa Corporal (IMC):** es una herramienta útil para valorar el estado de adiposidad corporal y estado nutricional de los sujetos.

$$IMC = \frac{Peso}{Talla^2}$$

$$IMC = \frac{65,7}{1,49^2} = \mathbf{29,6 Kg/m^2 \text{ Sobrepeso grado II}}$$

*Interpretación realizada a través de las tablas del IMC de la SEEDO, 2000*

Categoría	Valores límite de IMC (kg/m <sup>2</sup> )
Peso insuficiente	< 18,5
Peso normal	18,5-24,9
Sobrepeso grado I	25,0-26,9
Sobrepeso grado II (preobesidad)	27,0-29,9
Obesidad de tipo I	30,0-34,9
Obesidad de tipo II	35,0-39,9
Obesidad de tipo III (mórbida)	40,0-49,9
Obesidad de tipo IV (extrema)	≥ 50

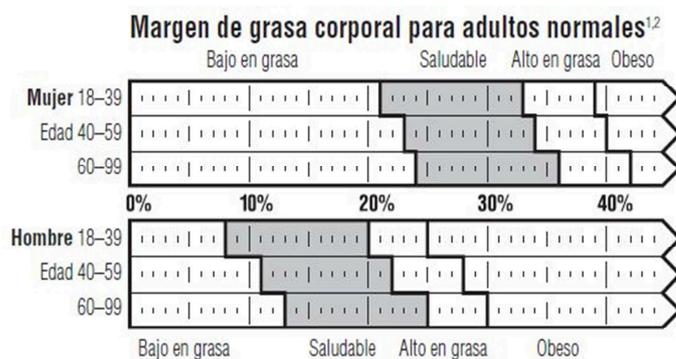
Respecto al perímetro de cintura, si nos fijamos en los valores de riesgo según la distribución de la grasa corporal (SEEDO), podemos valorar que dicha paciente está en el límite de presentar riesgo elevado para la salud, ya que la paciente tiene un perímetro de cintura de 90 cm.

Criterio	Valores límite	
	Hombres	Mujeres
<b>Circunferencia de la cintura</b>	>95 cm	>82 cm
<b>SEEDO</b>	<b>Valores de riesgo</b>	
	>102 cm	> 90 cm
	<b>Valores de riesgo elevado</b>	

Lo siguiente a valorar es la composición corporal delimitando la composición del cuerpo humano en función de sus diferentes componentes. Fraccionamiento del que resultarán distintos modelos de composición corporal o modelos compartimentales.

El *modelo bicompartimental* es el más utilizado para dicha valoración. Este modelo asume la división de los componentes del organismo en 2 compartimentos a nivel molecular:

- ✓ **Masa Grasa:** representa en el organismo un componente esencial de reserva energética y como aislante nervioso. La masa grasa de reserva se encuentra a nivel subcutáneo y visceral. A continuación se muestra una escala para medir la grasa corporal según la TANITA.



<sup>1</sup> Basado en las directrices sobre IMC del INS/OMS.

<sup>2</sup> Según informes de Gallagher et al, del Centro para la investigación de la obesidad de Nueva York. Para determinar el porcentaje de grasa corporal apropiado para su cuerpo consulte con su médico.

- ✓ **Masa Libre de Grasa o Masa Magra:** compuesta por minerales, proteínas, glucógeno y agua (intracelular y extracelular).

Referente al ACT, decir que el porcentaje promedio de agua total en el cuerpo para un adulto sano respecto al peso corporal es:

- Mujeres: de 45 a 60% del peso corporal.
- Hombres: de 50 a 65% del peso corporal.

En el cuerpo de una persona con gran porcentaje de grasa puede estar por debajo del promedio saludable.

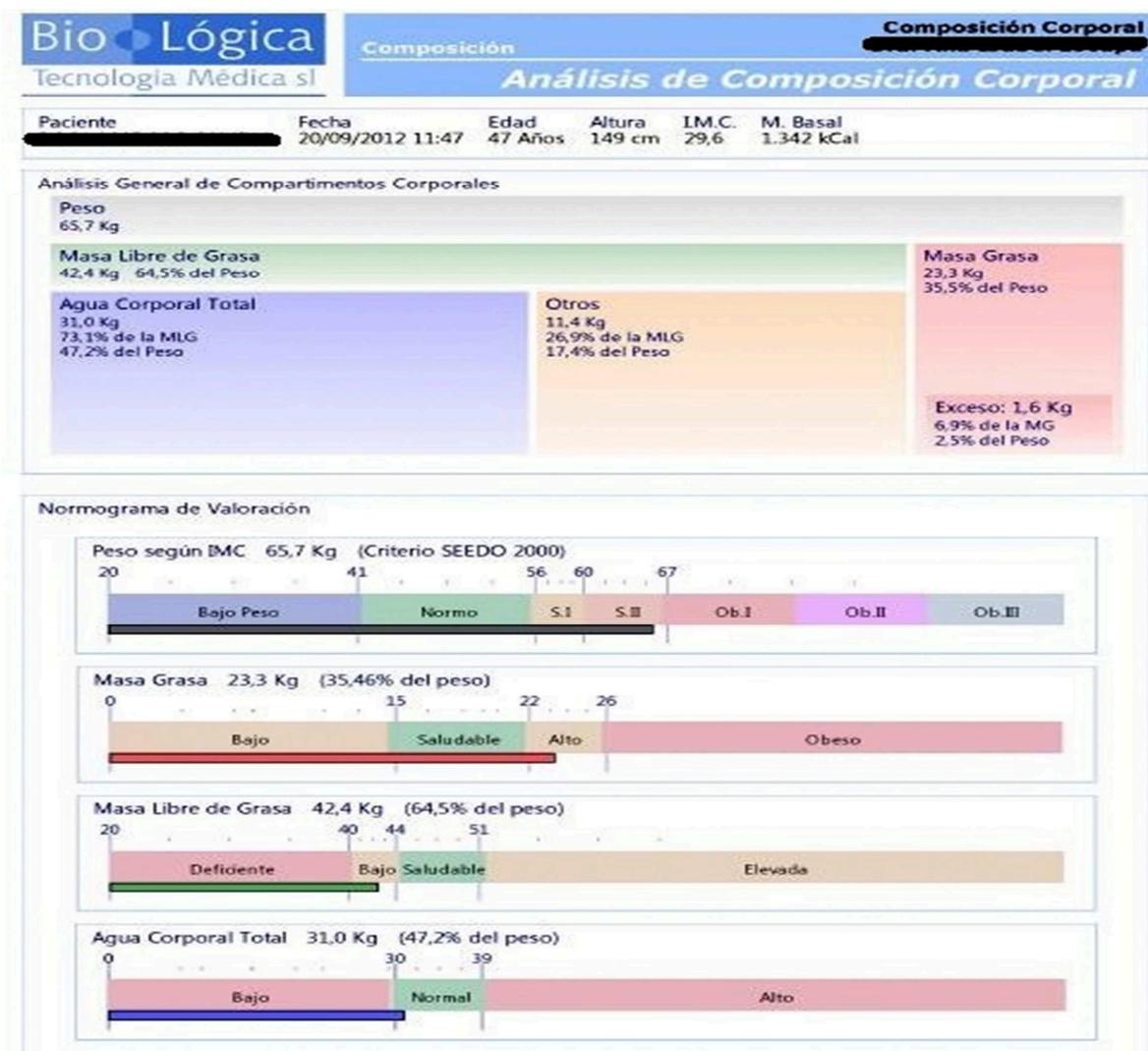
En cuanto al ACT para un adulto sano respecto a la MLG es de un 73% <sup>(3)</sup>.

Ambos compartimentos se han medido a través del *Método BIA* (Análisis de Impedancia Bioeléctrica) empleado por la báscula de impedancia eléctrica TANITA. En este método, se envía una

señal eléctrica segura de poca intensidad por el cuerpo. Es difícil para esta señal atravesar la grasa del cuerpo humano, pero le es fácil fluir por la humedad de los músculos y otros tejidos corporales. La dificultad con que la señal fluye a través de una sustancia se denomina impedancia. Así que, cuanto más resistencia, o impedancia, encuentra la señal, más alta es la lectura de grasa corporal.

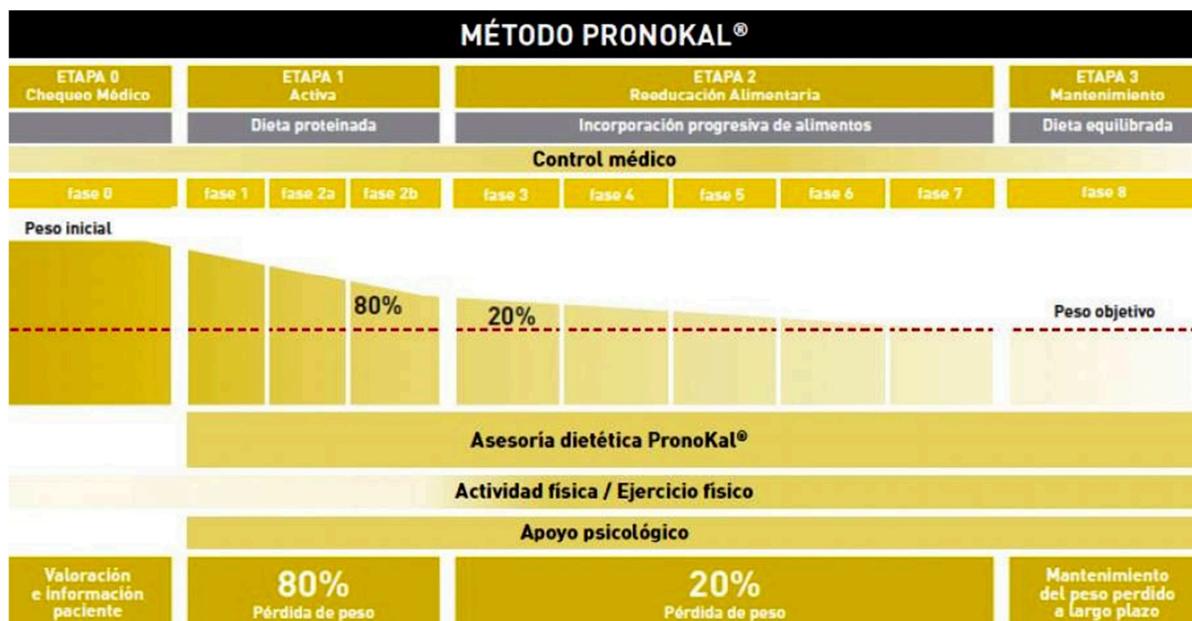
En la **Figura 2** se muestra el registro efectuado por la TANITA. La interpretación de resultados es realizada a través de un normograma de valoración donde se puede observar que la MG está elevada ya que la paciente tiene 23,3 Kg de grasa, que para su altura está por encima de la normalidad. Presenta un exceso de grasa de 1,6 Kg y esto representa un 35,5% del peso corporal.

Por otro lado, la MLG está baja siendo ésta de 42,4 Kg y representando un 64,5% del peso corporal y el ACT se encuentra en valores normales correspondiendo al 73,1 % de la MLG y un 47,2 % del peso corporal. Además se puede observar que el exceso de peso es a expensas de la MG.



**Figura 2.** Análisis de la composición corporal de la paciente a través de TANITA de Bioimpedancia eléctrica.

Una vez realizada la valoración antropométrica completa se procede a someter a la paciente a una dieta proteinada, que en este caso se trata del “*Método Pronokal*”. En la siguiente figura se observan las etapas y fases de este método basado en una dieta proteinada.



Como se ha dicho anteriormente, la paciente pesa 65,7 Kg y presenta un IMC de 29,6 Kg/m<sup>2</sup>, lo que equivale a un *sobrepeso de grado II o preobesidad*. Se plantea como **peso objetivo 52 Kg**, por lo que tiene que perder 13,7 Kg del peso inicial.

En este Método la pérdida del 80% del peso se consigue en la *etapa 1 o etapa activa* (fase 1, fase 2a y fase 2b) en la que el paciente se encuentra en estado de cetosis. La permanencia en esta etapa depende siempre del peso que quiera perder el paciente, así pues, no será igual para todos. Según lo anterior, esta paciente deberá perder 11 Kg en dicha etapa. La distribución de la pérdida ponderal en cada fase es la siguiente.

$$11 \text{ Kg} \left\{ \begin{array}{l} \text{En fase 1} \quad \longrightarrow \quad 5,5 \text{ Kg} \\ \text{En fase 2 a} \quad \longrightarrow \quad 2,750 \text{ Kg} \\ \text{En fase 2 b} \quad \longrightarrow \quad 2,750 \text{ Kg} \end{array} \right.$$

- ✓ En *fase 1* la paciente permaneció durante 6 semanas y perdió 5,9 Kg.

La alimentación se basa exclusivamente en el consumo de preparados proteicos en las 5 o 6 tomas del día y en el consumo obligatorio de las verduras permitidas en comida y cena, ya que es la única fuente de hidrato de carbono que se aporta. La dieta se suplementará en sodio, potasio, magnesio, calcio, vitaminas, omega 3 y omega 6. Por último, se recomienda el consumo de 2 litros de agua y la realización de actividad física leve como caminar.

- ✓ En *fase 2a* la paciente permaneció durante dos semanas y perdió 2,2 Kg (en total 8,1Kg). En esta fase se incorpora la comida bien definida con alimentos ricos en proteínas. Así, se puede tomar de 100 a 130 g de carne blanca o roja, pescado blanco o 2 huevos. Se siguen tomando las verduras obligatorias en comida y cena, los suplementos y los 2 litros de agua. Se retira el preparado proteico que correspondía a la comida.
- ✓ En *fase 2b* la paciente permaneció durante 4 semanas y perdió 3,6 Kg (en total 11,7 Kg). En esta fase debería haber estado el mismo tiempo que en la fase anterior pero a las dos semanas no había bajado los 2,750 Kg porque tuvo retención de líquidos, por lo que permaneció más tiempo hasta conseguir el peso estipulado.

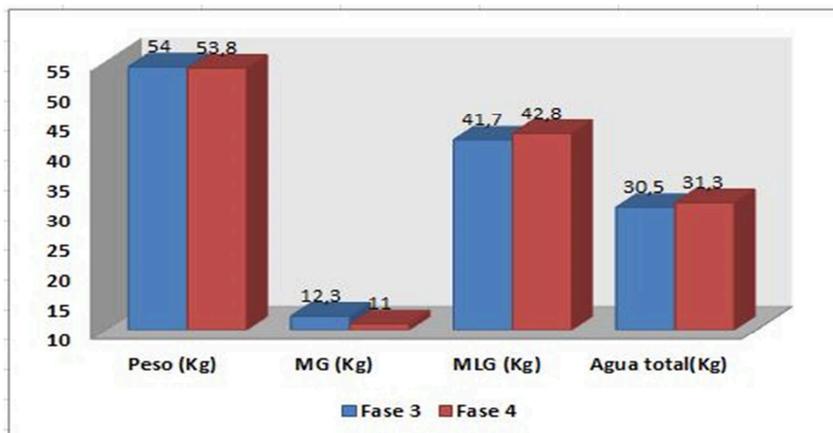
En la fase 2b se incorpora la cena con alimentos ricos en proteínas. Así, se puede tomar entre 100 y 130 g de carne blanca, pescado blanco o 2 huevos. Se siguen tomando las verduras obligatorias en comida y cena, los suplementos y los 2 litros de agua. Se retira el preparado proteico que correspondía a la cena.

Una vez finalizada esta etapa se sale del estado de cetosis y se comienza la *etapa 2 o etapa de reeducación alimentaria*, donde se logra perder el 20% restante del peso inicial y a la que corresponden las fases 3, 4, 5, 6 y 7.

- ✓ En *fase 3* se permanece durante 3-4 días. Es la fase de transición o de desayuno. Se añade el desayuno bien definido a la comida y a la cena de la fase anterior. A partir de este momento se permite desayunar al paciente un lácteo desnatado, una pieza de fruta y 30 g de pan integral. El resto de pautas se mantienen igual que en las anteriores fases. La paciente retira el sobre que corresponde al desayuno.
- ✓ En *fase 4* permanece 10 días. Se incorpora fruta en el almuerzo y la merienda. No retira los preparados proteicos correspondientes a esas tomas por lo que continúa tomando 2 preparados proteicos en almuerzo y merienda (si tuviese hambre antes de acostarse podría tomar otro preparado proteico).

El resto de pautas sobre las verduras y el agua continúan igual, en cambio los suplementos se van ajustando a medida que se van reintroduciendo alimentos.

En fase 3 y 4 la paciente sólo pierde 200 g, pero esto se debe a que aumenta la MLG en comparación con la pérdida de MG, por lo que el resultado es una menor pérdida de peso. Se produce también un aumento del ACT que se debe a que la paciente estaba en “pre-menstruación” y presentaba retención de líquidos. Esto se puede observar en la **figura 3**.



**Fig. 3** Comparación de compartimentos corporales en fase 3 y fase 4.

- ✓ En *fase 5* permanece durante 13 días y perdió 1,4 Kg (en total 13,3 Kg). En esta fase se incorpora a la alimentación el pan en comida y cena y se amplían las verduras permitidas. Se continúa tomando dos preparados proteicos.
- ✓ En *fase 6* permanece durante 3 semanas y perdió 1 Kg (en total 14,3 Kg). En esta fase se introducen féculas, tomándose 150 g en la comida y con una frecuencia de 2 a 3 veces por semana.
- ✓ En *fase 7* permanece durante 2 semanas y pierde 600 g (en total 14,9 Kg). En esta última fase de la etapa de reeducación se introducen el queso, la mantequilla y el pescado azul.

Como se ha mencionado anteriormente, los suplementos se irán retirando y ajustando poco a poco. Respecto a los preparados proteicos se suele seguir tomando uno o dos en almuerzo o merienda si se quiere.

Esta paciente a día de hoy se encuentra en la última etapa del método, que es la *etapa 3 o etapa de mantenimiento* y se le ha seguido su evolución durante los dos meses posteriores, en los que pudimos ver cómo la paciente mantenía el peso.

En el primer mes de mantenimiento aumentó 100 g y en el segundo mes perdió 1,3 Kg.

### 3. RESULTADOS

Tras un periodo de 1 año y 8 meses sometida a las directrices del Método Pronokal, se volvió a realizar el mismo reconocimiento que al inicio, por lo que se realizó el día 16 de abril de 2013 unos análisis bioquímicos, mostrándose los resultados en la **tabla 3** y corroborando que todos los parámetros que al inicio estaban por encima de sus límites, tras la pérdida de peso se encuentran en valores de normalidad.

DATOS BIOQUÍMICOS	
<b>HEMOGRAMA</b>	Normal
<b>GLUCOSA</b>	80 mg/dL (VR: 70 – 110 mg/dL)
<b>COLESTEROL TOTAL</b>	130 mg/dL (VR: <200 mg/dL)
<b>HDL</b>	58 mg/dL (VR mujeres: 50-55 mg/dL)
<b>TRIGLICÉRIDOS</b>	110 mg/dL (VR: <150 mg/Dl)
<b>HIERRO</b>	62 mg/dL (VR mujer: 50 – 150 mg/dL)

**Tabla 3.** Datos bioquímicos tras realización de la dieta.

Además se midió la presión arterial de la paciente pudiendo ver una significativa disminución de la misma (10/7 mmHg), encontrándose en una tensión arterial normal. Esto se explica porque una disminución en el peso corporal, lleva consigo una disminución de la presión arterial.

Por otro lado, los resultados obtenidos sobre las medidas antropométricas se encuentran recogidos en la **tabla 4**. En los resultados expuestos en dicha tabla cabe destacar una pérdida ponderal de 16,1 Kg y con ello una disminución del IMC desde el comienzo, cuando la paciente presentaba sobrepeso tipo II, al resultado final donde el IMC se encuentra entre valores de *normopeso* (según la interpretación de las tablas del IMC de la SEEDO 2000). Además de una disminución en el perímetro de cintura de 22 cm, por lo que ya no se encuentra en riesgo de salud según el criterio de la SEEDO.

DATOS ANTROPOMÉTRICOS	
<b>PESO</b>	49,6 Kg
<b>IMC</b>	22,34 Kg/m <sup>2</sup> <i>Normopeso</i>
<b>PERÍMETRO CINTURA</b>	68 cm

**Tabla 4.** Datos antropométricos tras dieta proteinada.

Tras esto, se le somete finalmente al *Método BIA* (Análisis de Impedancia Bioeléctrica) empleado por la báscula de impedancia eléctrica TANITA, obteniendo los resultados que se muestran en la **figura 4**, pudiendo observar que ambos compartimentos corporales (MG y MLG) se encuentran entre los valores normales para una persona con sus características.

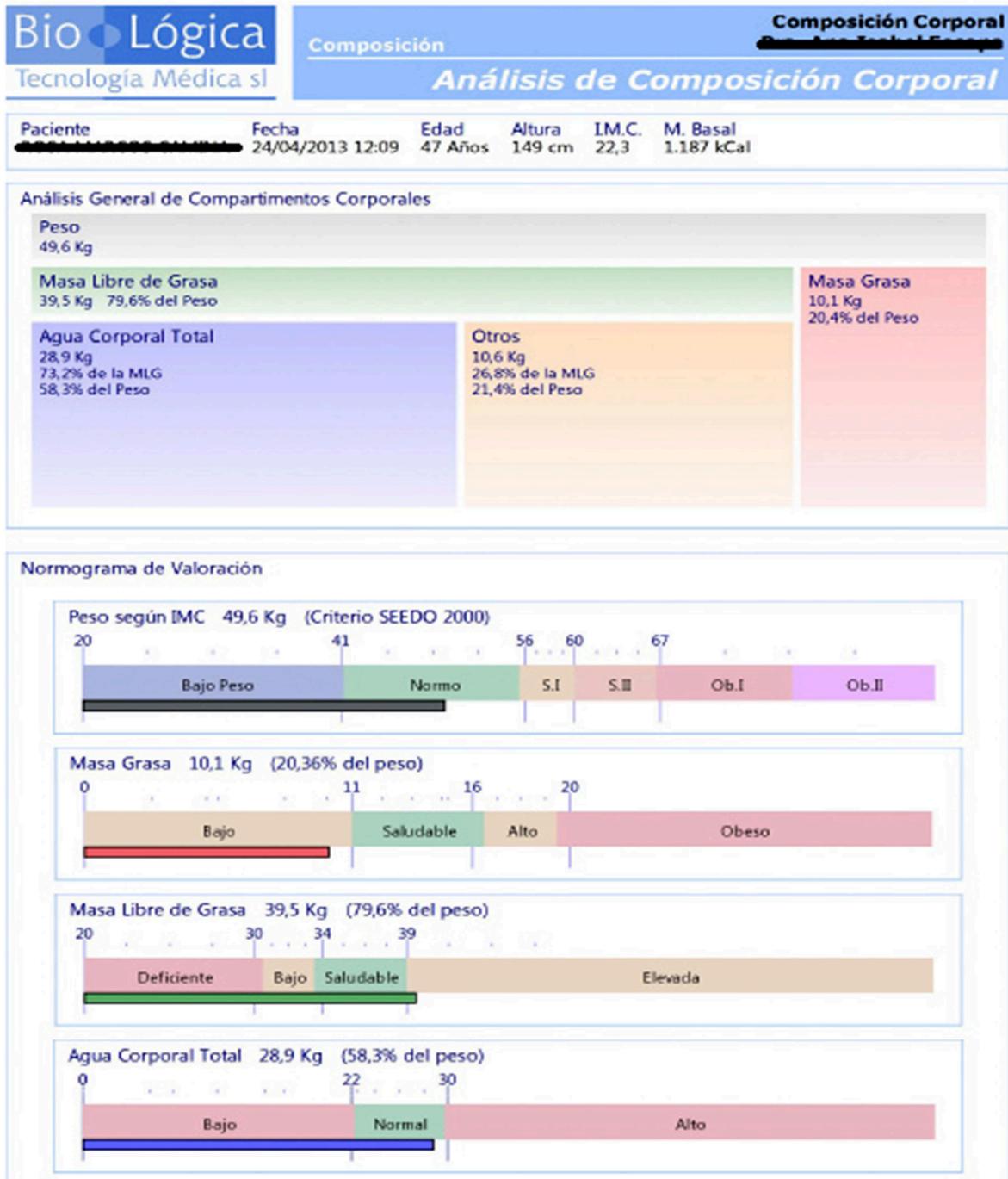
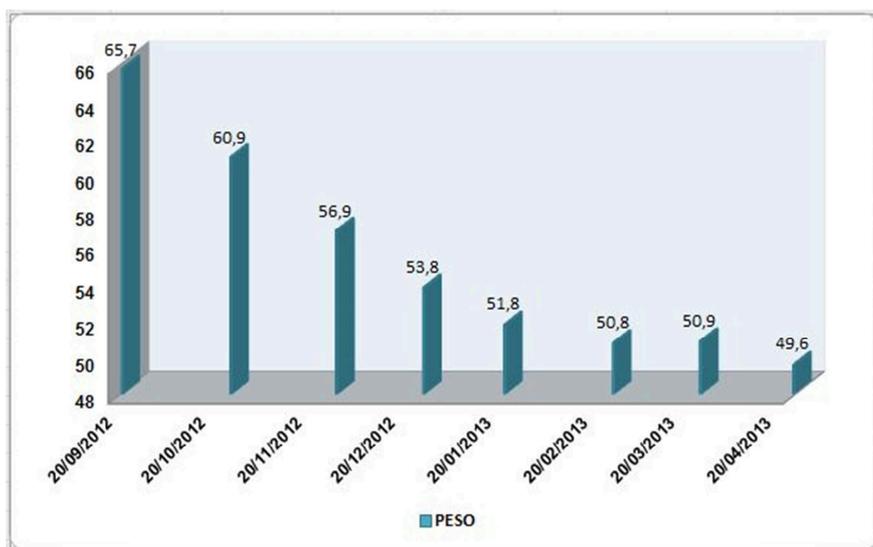
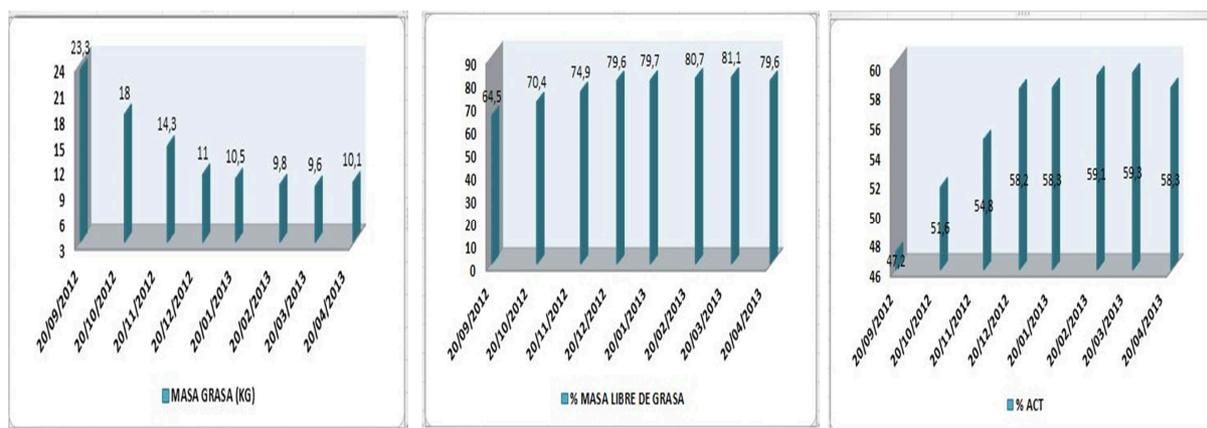


Figura 4. Análisis de la composición corporal de la paciente a través de TANITA de Bioimpedancia eléctrica

Al analizar más a fondo los resultados finales de la paciente, podremos comprobar la evolución de los descensos en todas las mediciones antropométricas a las que se le ha sometido. En la **figura 5** se muestra la evolución mensual de la pérdida ponderal durante el periodo de duración de la dieta, siendo ésta de media de 4,5 Kg en los tres primeros meses, ya que corresponde a la etapa activa de la dieta (estado de cetosis). En el resto de meses la pérdida es más lenta, ya que se van introduciendo alimentos progresivamente y esto hace que la velocidad de pérdida ponderal disminuya.



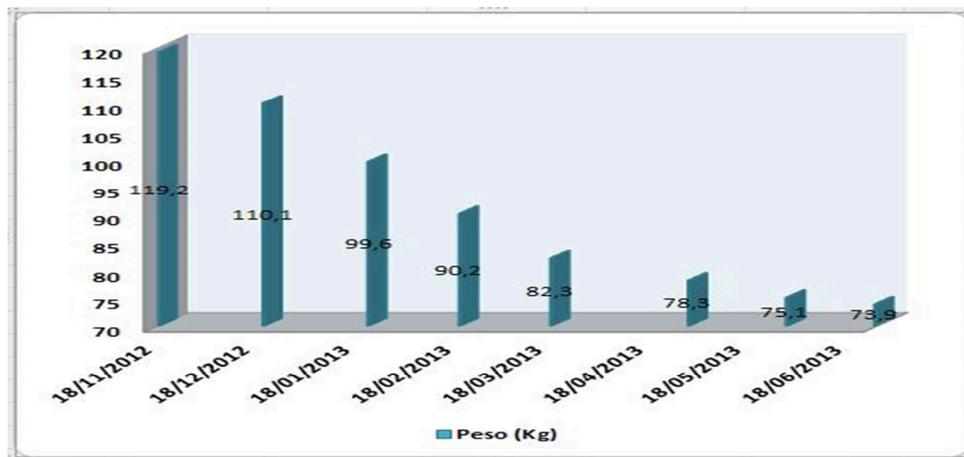
Esta pérdida de peso se produce a expensas de la disminución de MG debido al estado de cetosis en el que se encuentra el organismo utilizando las grasas de reserva como principal fuente de energía. Además se observa un aumento del % MLG representativo del peso, preservando así la masa muscular. Respecto a los kilos de MLG, estos disminuyen ligeramente. Sobre el ACT decir que como la paciente presentaba valores normales al comienzo de la dieta, éstos se siguen manteniendo en la normalidad, pero representan mayor porcentaje de ACT respecto al peso inicial, ya que el peso de la paciente ha disminuido y el ACT representa un mayor valor dentro del % MLG. En la **figura 6** se representa la evolución de la paciente desde el inicio de la dieta al final de los siguientes parámetros: MG, MLG y ACT.



**Figura 6.** Evolución de MG (Kg), % MLG y % ACT valorada con TANITA.

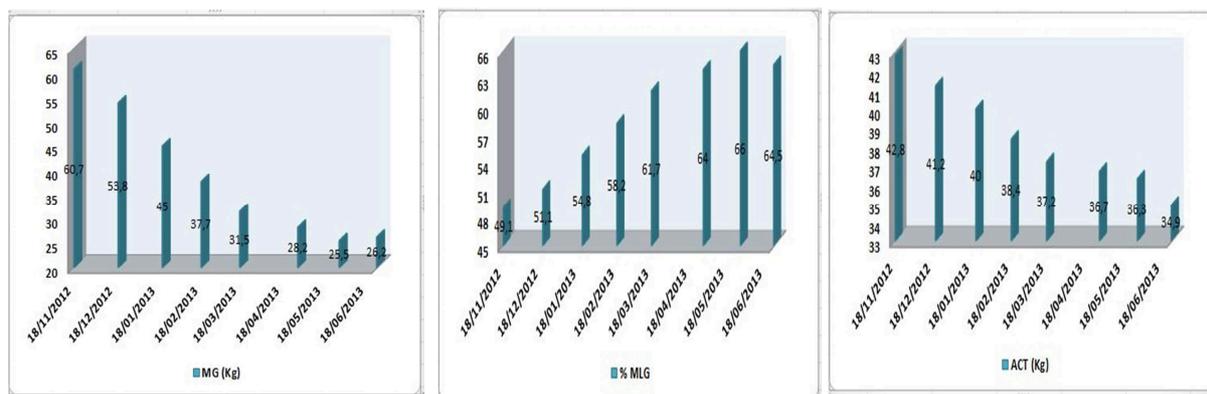
La pérdida de MLG se produce en mayor proporción por la pérdida de agua, ya que por cada gramo que se pierde de glucógeno supone la pérdida de 3 gramos de agua.

Si comparamos a esta paciente con los resultados obtenidos para una segunda paciente (paciente 2), que se encuentra sometida a la misma dieta proteinada, de 28 años de edad, con una altura de 161 cm y un peso inicial de 119,2 Kg (IMC de 46, correspondiente a *obesidad tipo III*), esta última presentaba una pérdida ponderal al inicio más marcada, siendo la media de pérdida de peso de 9 Kg al mes (**figura 7**).



**Figura 7.** Evolución del peso corporal de paciente 2 sometida a dieta proteinada.

Al comparar los parámetros de MG, MLG y ACT de la paciente principal del estudio con los de la paciente 2, vemos más marcadas las diferencias de los parámetros estudiados entre el inicio y el final en la paciente 2, aunque todavía no ha finalizado la dieta. A continuación, en la **figura 8**, se presentan tres gráficas en las que se observa una disminución de la cantidad de MG, MLG y agua corporal, por lo que se produce un aumento del % del ACT y del % MLG al disminuir el peso y la MG.



**Figura 8.** Evolución MG (Kg), % MLG y ACT (Kg) en paciente 2 sometida al Método Pronokal.

Respecto a la MG decir que va disminuyendo desde el inicio, pero a día de hoy todavía se encuentra elevada. En cuanto a la MLG y al ACT, al inicio presentaban valores deficientes ya que como se ha comentado anteriormente, en una persona con gran porcentaje de grasa corporal, el ACT puede ser deficiente.

En la actualidad el ACT se encuentra en valores normales y la MLG tiene niveles bajos, pero se acerca a la normalidad. (**Figura 9 a y figura 9 b**).



**Figura 9 a.** Valoración de TANITA al inicio de la dieta proteinada



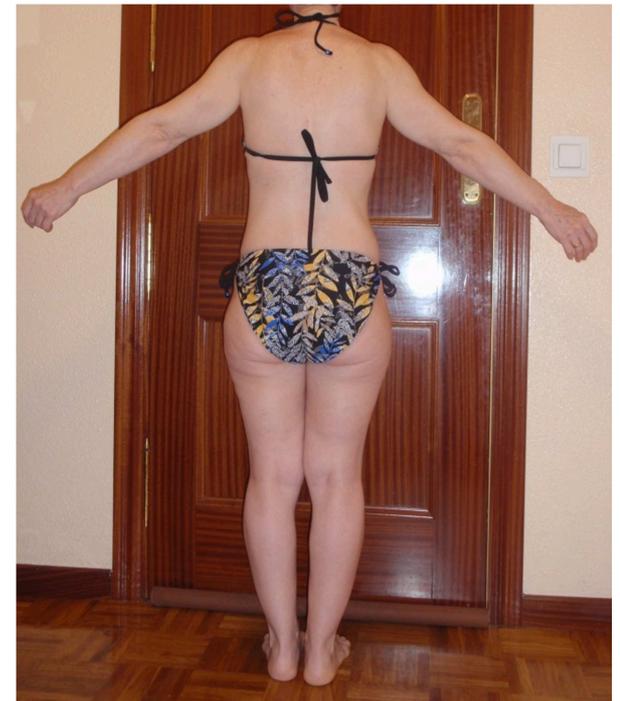
**Figura 9 b.** Valoración de TANITA a mitad de la dieta proteinada.

Para finalizar el apartado de los resultados se presentan a continuación cuatro fotografías desde dos puntos de visión diferentes, las cuales muestran el antes y el después de la paciente tras someterse a una dieta proteinada y en las que se puede observar la reducción de volumen de la paciente.

**Fotografías de la paciente ANTES de someterse al Método Pronokal.**



**Fotografías de la paciente DESPUÉS de someterse al Método Pronokal.**



## 4. DISCUSIÓN

Una vez valorados los resultados sobre la antropometría de la paciente tras someterse a una dieta proteinada, se van a analizar más profundamente los efectos adversos que ha podido acarrear dicha dieta sobre la paciente.

Los efectos adversos de dicha dieta son:

- ✓ *Halitosis*: el estado de cetosis causa un aliento particular que se produce por una oxidación de los ácidos grasos libres en el hígado.
- ✓ *Sensibilidad al frío*: el paciente presenta el metabolismo bajo, tiene hipotensión y le disminuye la capa grasa, por lo que tiene sensación de frío.
- ✓ *Nauseas*: la hipotensión producida por un mal ajuste del sodio o por una posible deshidratación.
- ✓ *Cefalea*: se dan durante los dos primeros días y están vinculadas a la subida de los cuerpos cetónicos.
- ✓ *Vómitos*: por presencia de los cuerpos cetónicos.
- ✓ *Estreñimiento*: por la falta de presencia de fibra en la dieta proteinada.
- ✓ *Calambres y debilidad muscular*: debido al aporte insuficiente de potasio.
- ✓ *Caída de cabello, fragilidad en uñas, sequedad en piel*: por el desequilibrio de omega 3 y omega 6.
- ✓ *Pesadez y cansancio en las piernas*: por el bajo aporte de carbohidratos y de potasio.
- ✓ *Hipotensión ortostática*: tiene su origen en una acusada deshidratación por la pérdida sódica, la degradación de glucógeno (por cada gramo de glucógeno que se destruye se pierden tres gramos de agua) y eliminación urinaria de cuerpos cetónicos.

La paciente en los dos primeros días de la dieta presentó: náuseas, cefalea, flatulencias aunque expulsa bien los gases, pesadez y cansancio en las piernas.

En el resto del proceso en alguna ocasión tuvo alguna náusea y algún calambre aislado, que pueden ser producidos por no haber tomado correctamente los suplementos minerales y presentar déficit de los mismos. Aunque existen numerosas controversias con respecto a la utilización de este tipo de dietas para el tratamiento de la obesidad, debido sobre todo al riesgo para la salud asociado a la aparición de complicaciones o efectos adversos tales como trastornos hidroelectrolíticos, alteraciones del metabolismo óseo, de la función renal y la función endocrina, podemos decir que en nuestra paciente, salvo los primeros días y debido a que no ha ingerido adecuadamente los suplementos ofertados, no se han observado efectos adversos de relevancia clínica.

Según un estudio realizado por *JS. Volek y col.* <sup>(4)</sup> a un grupo de 28 sujetos en el que se compara una dieta hipocalórica baja en carbohidratos cetogénica (VLCK) frente a una dieta baja en grasa (LF) en la pérdida ponderal y en la composición corporal, se obtiene como resultado que los sujetos sometidos a VLCK presentan reducciones significativamente mayores en el peso corporal y MG en comparación con una dieta baja en grasa. Al analizar la evolución individualmente, los datos revelan que 7 sujetos que se sometieron primero a VLCK, recuperaron peso y MG tras cambiarse a una dieta LF, mientras que al contrario no se produjo esa recuperación de peso y MG.

La dieta proteinada siempre se ha comparado con una dieta hipocalórica y se ha puesto en contradicho su eficacia a largo plazo, por lo que, dado que en esta paciente no tenemos datos a largo plazo, se recurre a estudios realizados sobre dicho tema que niegan la eficacia de la dieta a largo plazo.

“El efecto a largo plazo de las dietas altas en proteínas no es ni coherente ni concluyente”, afirma *M. Lepe y col.* <sup>(5)</sup> en su estudio sobre “La eficacia a largo plazo de las dietas altas en proteínas: una revisión sistemática”. Añade que “los resultados observados de esta revisión, no muestran un concluyente mejor efecto a largo plazo de la dieta alta en proteína en comparación con una dieta alta en AGM o dieta alta en HC.”

En un estudio realizado por *Daniel A. De Luis y col.* <sup>(6)</sup> sobre los efectos de una dieta baja en grasas frente a una dieta alta en proteínas y grasas en pacientes obesos se extrajo de los resultados que no se observaron diferencias en la pérdida ponderal entre ambas dietas. A corto plazo en una dieta alta en proteínas se produce mayor pérdida ponderal. No obstante, la dieta baja en grasa produce unos cambios más evidentes en las variables antropométricas a largo plazo.

Existen más estudios que demuestran dicha evidencia al comparar una dieta hiperproteica, y otra convencional, con contenido normal o reducido en calorías y en combinación o no con ejercicio físico. Tras 6 meses siguiendo una dieta hiperproteica se muestra una mayor disminución de los niveles de triglicéridos y un aumento de las concentraciones de colesterol HDL <sup>(7)</sup>.

Por el contrario, cuando analizamos los resultados de estudios de mayor duración, estos no muestran diferencias en la pérdida de peso cuando se comparan dietas hipocalóricas con un contenido aumentado de proteínas frente a dietas con un contenido proteico normal. En estos casos, inicialmente se observa una mayor pérdida de peso en el grupo que sigue una dieta hiperproteica, si bien esta tendencia no se mantiene tras un periodo de mantenimiento de un año ni posteriormente. Además, diversas revisiones de estudios a largo plazo muestran resultados en este mismo sentido <sup>(8,7)</sup>. Tampoco se han encontrado beneficios en cuanto a las concentraciones de triglicéridos y de colesterol HDL, pero sí un aumento en los niveles de colesterol LDL un año después del seguimiento de dietas hiperproteicas <sup>(7)</sup>.

En otros estudios son más drásticos aún, y valoran la supervivencia a largo plazo sobre una dieta baja en HC y alta en proteínas, como es el caso de *A Trichopoulou y col.* <sup>(9)</sup>, donde afirma que un aumento del consumo de proteínas a 15 g/día y una disminución de la ingesta de HC a 50 g/día, se asocia con un aumento del 22% de la mortalidad general. De hecho, la *Nutrition Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism of the American Heart Association* ha declarado que las dietas de alto contenido proteico no se recomiendan porque restringen alimentos saludables. Las dietas bajas en HC y altas en proteínas son perjudiciales para la salud a largo plazo.

Finalmente, destacar dos estudios que han investigado los efectos renales y óseos de las dietas hiperproteicas en los que se demuestra la controversia que existe <sup>(10)</sup>. Por un lado, parece probado que en personas sanas no existe riesgo renal, pero en el campo de la prevención, todos los individuos deberían analizar sus niveles plasmáticos de creatinina y detectar si existe proteinuria urinaria antes de iniciarse en el consumo de una dieta hiperproteica <sup>(11,12)</sup>.

Respecto a los efectos de las altas ingestas proteicas sobre el metabolismo óseo, hay estudios que encuentran una menor densidad mineral ósea <sup>(10,13)</sup>, otros que no encuentran diferencias significativas, y otros que atribuyen a las dietas hiperproteicas un efecto protector óseo <sup>(10,14)</sup>.

## 5. CONCLUSIONES

Ante el problema del sobrepeso u obesidad, mucha gente busca remedio, busca adelgazar y no siempre de la manera más saludable, ya que para el paciente puede resultar lenta y difícil de aguantar. Así pues, muchas veces se someten a dietas que te hacen adelgazar de la manera más rápida y fácil posible sin importar las consecuencias.

Como decía ya entonces el Profesor Grande Covián “es evidente que la sociedad contemporánea muestra un interés creciente por los problemas de la nutrición y la alimentación del hombre. Desgraciadamente, este plausible interés se acompaña de la aparición constante de una serie de falacias, mitos, dietas mágicas, que constituyen hoy en día un grave problema al que, necesariamente debemos hacer frente, puesto que llega a poner en peligro nuestra salud”.

Centrándonos en nuestro caso, esta paciente obtuvo los resultados que se esperan según el estudio Promesa I donde se evalúa la efectividad y seguridad del Método Pronokal en la pérdida controlada de peso, dando como resultados la eficacia de la pérdida ponderal, eficacia en la reducción del IMC y en la mejora de los trastornos asociados a la obesidad como glucosa, colesterol, c-HDL, triglicéridos...

Se ha conseguido un adelgazamiento progresivo y adecuado a las exigencias del paciente a expensas sobre todo de la MG, preservando la masa muscular y disminuyendo el ACT a valores normales.

En nuestra paciente podemos observar como el IMC se sitúa en valores de normopeso y las variables bioquímicas se estabilizan a valores dentro de la normalidad.

Contrastando el Método Pronokal con una dieta hipocalórica equilibrada se puede observar que a corto plazo la pérdida ponderal es superior con el Método Pronokal pero a largo plazo la diferencia no es significativa.

Respecto a la seguridad, la paciente presentó algún efecto adverso de poca relevancia clínica, asociado a la dieta proteinada, solucionándose en el momento.

La adherencia de la dieta por el paciente así como el seguimiento y aceptación de la misma ha sido el adecuado para conseguir el objetivo primordial de adelgazamiento. La paciente ha presentado una correcta adherencia a la dieta dado que la elevada ingesta de proteínas se asocia con una mayor sensación de saciedad y un estado de vitalidad y euforia debido a la presencia de cuerpos cetónicos en nuestro organismo. Además, consigue los resultados esperados de manera rápida, lo que motiva a la paciente a seguir con la dieta. El poder saciante de las proteínas provoca una ingesta calórica menor que es la causa de la mayor pérdida ponderal a corto plazo, aunque según la Autoridad Europea de

Seguridad Alimentaria (EFSA), la cual emitió una opinión científica en el año 2010 en la que evaluaba diferentes efectos relacionados con el consumo de proteínas en relación con el efecto saciante de cara a conseguir una reducción en la ingesta energética, los resultados de los estudios no permiten afirmar que la ingesta de proteínas produzca un incremento de la saciedad ni que esto se traduzca en una menor ingesta de energía <sup>(15)</sup>.

## ANEXO I

### *LISTADO DE ABREVIATURAS*

- **OMS:** Organización Mundial de la Salud
- **SEEDO:** Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad
- **VLCD:** Very Low Calorie Diet
- **Fig:** Figura
- **IMC:** Índice de Masa Corporal
- **Método BIA:** Método Análisis de Impedancia Bioeléctrica
- **MG:** Masa Grasa
- **MLG:** Masa Libre de Grasa
- **ACT:** Agua Corporal Total
- **Kg:** Kilogramo
- **G:** Gramo
- **VLCK:** Very Low-Carbohydrate Ketogenic
- **LF:** Low Fat
- **AGM:** Ácidos Grasos Monoinsaturados
- **HC:** Hidratos de Carbono
- **Col:** Colaboradores
- **EFSA:** European Food Safety Authority

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### Referencias:

1. Aranceta-Bartrina J, Serra-Majem L, Foz-Sala M, Moreno-Esteban B, Grupo Colaborativo SEEDO. Prevalencia de obesidad en España. *Med Clin (Barc)*. 2005;125:460-6.
2. Organización Mundial de la Salud. Datos y cifras sobre la obesidad. 2010. Disponible en: <http://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/index1.html>
3. Eriksson B, Löf M, Eriksson O, Hannestad U, Forsum E. Fat-free mass hydration in newborns: assessment and implications for body composition studies. *Acta Paediatr*. 2011;100:680-6.
4. JS Volek\*, MJ Sharman, AL Gómez, DA Judelson, MR Rubin, G Watson, B Sokmen, R Silvestre, DN French and WJ Kraemer. Comparison of energy-restricted very low-carbohydrate and low-fat diets on weight loss and body composition in overweight men and women. *Nutrition & Metabolism* 2004, 1:13
5. M. Lepe, M. Bacardí Gascón and A. Jiménez Cruz. Long-term efficacy of high-protein diets: a systematic review. *Nutr Hosp*. 2011;26(6):1256-1259
6. Daniel A. De Luis, Rocio Aller, Olatz Izaola, Manuel González Sagrado y Rosa Conde. Efectos de una dieta baja en grasas frente a una dieta rica en proteínas y grasa en pacientes obesos. *Med Clin (Barc)*. 2009;132(6):203-207
7. Mataix Verdú J. *Nutrición y Alimentación Humana. Manual teórico práctico 2ª Ed.* Madrid: Ergon; 2009.
8. Villarino A, Martínez JR y col. Mitos y errores en el diseño de dietas para la recuperación de un peso saludable. *Rev. Esp. Nutr. Comunitaria*. 2008; 14(3):179-184.
9. A Trichopoulou<sup>1</sup>, T Psaltopoulou<sup>1</sup>, P Orfanos<sup>1</sup>, C-C Hsieh<sup>2,3</sup> and D Trichopoulos. Low-carbohydrate-high-protein diet and long-term survival in a general population cohort. *European Journal of Clinical Nutrition* (2007) 61, 575–581

10. V. A. Aparicio, E. Nebot, J. M. Heredia y P. Aranda. Efectos metabólicos, renales y óseos de las dietas hiperproteicas. Papel regulador del ejercicio. Rev Andal Med Deporte. 2010;3(4):153-158
11. Martin WF, Armstrong LE, Rodriguez NR. Dietary protein intake and renal function. Nutr Metab (Lond). 2005;2:25.
12. Friedman AN. High-protein diets: potential effects on the kidney in renal health and disease. Am J Kidney Dis. 2004;44:950-62.
13. Barzel US, Massey LK. Excess dietary protein can adversely affect bone. J Nutr. 1998;128:1051-3.
14. Massey LK. Dietary animal and plant protein and human bone health: a whole foods approach. J Nutr. 2003;133:862S-5S.
15. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA); Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to protein and increase in satiety leading to a reduction in energy intake (ID 414, 616, 730), contribution to the maintenance or achievement of a normal body weight (ID 414, 616, 730), maintenance of normal bone (ID 416) and growth or maintenance of muscle mass (ID 415, 417, 593, 594, 595, 715) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006. EFSA Journal 2010; 8(10):1811.

Webs:

- [www.pronokal.com](http://www.pronokal.com)
- <http://www.pro-line.es/medicos/index.php/dieta-proteica.html>
- [http://www.fen.org.es/nu\\_art\\_dietaprudente.asp](http://www.fen.org.es/nu_art_dietaprudente.asp)
- <http://www.amedpro.es/>

Pacientes: Clínica Nutrición y Medicina Estética Escapa (Palencia)