

## Editorial

# La SENPE en edición electrónica

A. Zarazaga Monzón\* y J. M. Culebras Fernández\*\*

\* Coordinador de la hoja WEB de la SENPE.

\*\* Director de NUTRICION HOSPITALARIA.

*En una de las últimas reuniones de la Junta Directiva de la SENPE se han marcado las directrices para la edición de la hoja WEB de la SENPE, encargando la coordinación de la misma a Antonio Zarazaga. Las consideraciones que hacemos a continuación son a propósito de esa importante decisión.*

Una sociedad es una reunión de personas con un mismo fin (intelectual, formativo, lúdico, etc.), que mediante el apoyo del resto de los socios puede alcanzar más fácilmente sus objetivos. Hasta el momento, los foros de comunicación entre los miembros de una sociedad científica se limitaban a los congresos, reuniones, asambleas, a publicación de una revista, y más limitadamente a los grupos de trabajo. Claramente, aun cuando útiles, estos procedimientos resultan insuficientes en los albores del siglo XXI. No hay ninguna duda que con el desarrollo de la Hoja Web de la SENPE, nuestra capacidad de interrelación se puede incrementar enormemente. Y sin embargo, no debemos olvidar que la teleinformática es una herramienta y por lo tanto, independientemente de su valor *potencial*, su utilidad *real* no será sino el resultado de la ampliación de nuestra propia capacidad y, ¿por qué no? de nuestras limitaciones. A partir de ahora la labor de la sociedad y de sus socios estará expuesta a la opinión científica mundial. ¡Y tan accesible como un sencillo gesto: "clik"! Bueno, pues si vamos a tener la "ventana abierta" y puesto que de una sociedad científica se trata... ¡mostremos lo que somos y lo que hacemos!...

Alguno se preguntará de la utilidad de la WEB, ¡Pues bien!... le sacaremos el partido que queramos o sepamos, pero sin duda, su potencial es enorme. ¡Aprovechémoslo! Hemos pasado de nuestro "ordenador personal" (poco más que una máquina de escribir avanzada), a poder estar "enredados" y con acceso a las infopistas (bases de datos, buscadores, foros científicos, etc.). ¡Gran avance tecnológico! (*Infolíticos superior e inferior* como los denominan algunos expertos). Pero no olvidemos que, si tan sólo de eso se tratara, para conectarse a Internet no hubiera sido preciso el desarrollo de una hoja Web de la sociedad, (de hecho muchos de nosotros ya lo estábamos desde hace tiempo sin que vosotros, los miembros de la SENPE, os beneficiarais de ello). La finalidad de esta hoja

es mucho más ambiciosa, pretende no sólo brindarnos acceso a múltiples y imaginativas páginas cibernéticas y darnos información sobre actividades presentes y futuras de nuestra sociedad, sino favorecer e incrementar la *comunicación* entre los socios, para que podamos beneficiarnos *todos y cada uno* de la información y del conocimiento (en muy diversas áreas) de todos. ¡Ese es el concepto de la verdadera red! ¡Un gran avance social! Y puesto que de sociedad se trata, y científica, por añadidura, pasamos del *individuo* (la propia persona u otra con *abstracción de las demás*) al *homo sapiens informans*. ¡Y no olvidemos que la información conceptualmente, para existir como tal, debe ser comunicada! Entonces, todos podríamos beneficiarnos de la información/conocimiento y de la creatividad de todos los socios. No hay duda que sería un buen estímulo para todos. Si lo analizamos, podríamos compararla a la red neuronal de la Sociedad. ¡Quede claro que no estamos diciendo que hasta ahora, en esta sociedad sólo habíamos tenido *sensibilidad protopática!*...

Pensamos ir desarrollando distintos apartados informativos y formativos (Foros, Cursos de Formación continuada, etc.) y naturalmente esto no será posible sin contar con el apoyo de todos vosotros. Esta sociedad se ha caracterizado por su heterogeneidad (especialistas de diversas disciplinas pero todos con una característica en común: su imaginación y su capacidad para la culminación de los proyectos) Creo que sería interesante que aquellos grupos o miembros que estén realizando diversos trabajos de investigación tuvieran en esta hoja un "encerado" donde plantear sus líneas para estímulo y apoyo de los demás y quizás de ellos mismos.

En resumen, creemos en la necesidad de que una Sociedad como la nuestra, con un demostrado interés científico, plasmado en la participación activa en congresos, múltiples y variadas líneas de investigación, con una revista en expansión, debe incorporar a sus recursos logísticos la comunicación electrónica. Progresivamente iremos incorporando herramientas que potenciarían las inquietudes y logros científicos de los miembros de la sociedad.

El desarrollo de una hoja de este tipo requiere tiempo, ilusión, imaginación, apoyo y por su propia característica información, mucha información (personal y ajena). Esperamos de vosotros la colaboración necesaria para poder lograr hacer de esta nueva herramienta un instrumento útil para los objetivos de la SENPE.

Correspondencia: A. Zarazaga Monzón.  
azarazaga@sinix.net

Recibido: 28-III-1998  
Aceptado: 30-IV-1998.



Revisión

## Suplementación con hierro durante el embarazo. Pautas y alternativas

R. M.<sup>a</sup> Ortega\*, M.<sup>a</sup> E. Quintas\*, Pedro Andrés\*\* y A. M.<sup>a</sup> López-Sobaler\*

\* Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense. Madrid.

\*\* Laboratorio de Técnicas Instrumentales. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense. Madrid. España.

### Resumen

Los requerimientos de hierro, durante la gestación, son muy altos y difíciles de cubrir, sobre todo para las mujeres que llegan al embarazo con los almacenes del mineral agotados. En las sociedades industrializadas existe una controversia sobre la conveniencia, o no, de la suplementación. En algunos casos se recomienda suplementar de manera rutinaria con hierro, en la segunda mitad del embarazo, para conseguir mejorar la situación de todas las mujeres. Otra tendencia, teniendo en cuenta el aumento en la capacidad de absorción que se produce durante la gestación, es la suplementación selectiva con hierro solamente después de valorar la situación de la embarazada. Una tercera alternativa que puede ser de utilidad en el futuro es la de vigilar el estatus en hierro (durante el embarazo y en toda la edad fértil de la población femenina) incrementando el consumo de alimentos ricos en hierro (carne, pescado, cereales fortificados), mejorando la biodisponibilidad del hierro ingerido (tomando zumo de naranja o carne con la comida) y suplementando con una dosis de hierro semanal, en lugar de tomar el suplemento diario, ya que este tipo de suplementación tiene una eficacia similar a la derivada de la suplementación diaria y no tiene muchos de los efectos adversos de esta (incumplimiento de la pauta, molestias gastrointestinales, disminución de la absorción de otros nutrientes).

(*Nutr Hosp* 1998, 13:114-120)

Palabras clave: Deficiencia en hierro. Gestación. Pautas de suplementación.

### Prevalencia de la deficiencia en hierro y de la anemia

La deficiencia en hierro es el problema nutricional más frecuente tanto en las sociedades desarrolla-

Correspondencia: Rosa M.<sup>a</sup> Ortega.  
Departamento de Nutrición.  
Facultad de Farmacia.  
Universidad Complutense.  
28040 Madrid.  
Recibido: 23-VI-1997.  
Aceptado: 15-XI-1997.

### IRON SUPPLEMENTS DURING PREGNANCY. STANDARDS AND ALTERNATIVES

#### Abstract

The requirements of iron during gestation are very high and it is difficult to meet them, especially in women who go into a pregnancy with an exhausted storage of the mineral. In industrialized societies there is controversy regarding the usefulness or lack of supplementation. In some cases one recommends a routine iron supplementation during the second half of the pregnancy, in order to improve the situation of all women. Another tendency, keeping in mind the increased capacity for absorption seen during the gestation, is the selective supplementation of iron only after assessing the situation of the pregnant woman. A third alternative that may be useful in the future is that of monitoring the iron status (during the pregnancy and during the entire fertile period of the entire female population), increasing the consumption of foods that are rich in iron (meat, fish, fortified cereals), improving the bioavailability of the ingested iron (drinking orange juice with the meal or eating meat), and using weekly supplements of iron rather than daily supplements, as the former type of supplementation has an effect that is similar to that seen with a daily supplementation, and lacks many of the side effects of this (non-compliance with the standard, gastrointestinal trouble, decreased absorption of other nutrients).

(*Nutr Hosp* 1998, 13:114-120)

Key words: Iron deficiency. Gestation. Standards of supplementation.

das como en las que se encuentran en vías de desarrollo. Afecta al 40% de las mujeres en edad fértil<sup>1</sup> y en mucha mayor medida durante la etapa gestacional.

Utilizando EE.UU. como ejemplo de población desarrollada donde la suplementación con hierro está muy generalizada, se comprueba que más del 30% de las embarazadas de bajo nivel socioeconómico tienen anemia en el tercer trimestre de embarazo, lo que indica la existencia de una importante incidencia de la deficiencia en hierro<sup>2</sup>. DeMaeyer y Adiels-Tegman<sup>3</sup> señalan que un 4-29% de las gestantes europeas son

anémicas. En Holanda la prevalencia es de un 6-28%<sup>4</sup>, y en España un 5,8% de las gestantes estudiadas por Gaspar y cols.<sup>5</sup> tuvieron cifras de hemoglobina en el tercer trimestre de embarazo inferiores a 11 g/dl.

En las poblaciones en vías de desarrollo el problema tiene una trascendencia muy superior<sup>6</sup>, y la anemia por deficiencia en hierro afecta a > 80% de las mujeres en India y > 60% en Indonesia<sup>7-9</sup>.

Roodenburg<sup>10</sup>, después de revisar los resultados de numerosos estudios, concluye que entre gestantes la incidencia de anemia es de aproximadamente de un 10% en las poblaciones industrializadas y de un 50% en las que se encuentran en vías de desarrollo.

### Necesidades de hierro

La mayoría de las mujeres con menstruación necesitan absorber 1,4 mg de hierro por día, pero aproximadamente un 20 a 30% necesitan más de 2 mg/día para prevenir la deficiencia en hierro. La absorción media del hierro es de 1,0 a 1,3 mg/día, lo cual explica que muy pocas mujeres en edad fértil tengan almacenes adecuados del mineral<sup>11</sup>.

Durante la segunda mitad del embarazo los requerimientos de hierro incrementan hasta > 4 mg/día, aproximadamente el triple de lo que se necesita en mujeres no gestantes<sup>2, 12</sup>. Estos altos requerimientos de hierro son casi imposibles de cubrir por mujeres gestantes, especialmente entre las que tienen dificultad para cubrir sus requerimientos en la etapa previa al embarazo<sup>6</sup>.

Es un hecho reconocido que la absorción del hierro se incrementa en la gestación. Svanberg y cols.<sup>13</sup> encontraron que la absorción de una dosis de hierro, de 30 mg, tomado con una comida, fue 1,8, 2,7 y 6,5%, respectivamente, en el primero, segundo y tercer trimestres del embarazo. Y mientras que la absorción en el primero y segundo trimestres de la gestación parece similar a la de mujeres no gestantes (2,3-2,6%)<sup>14</sup>, sin embargo esta capacidad de absorción aumenta considerablemente al final del proceso gestacional<sup>15</sup>.

Según Barrett y cols.<sup>16</sup> la absorción del hierro no hemo proporcionado con el desayuno aumentó del 7% en el primer trimestre al 36 y 66% en el segundo y tercer trimestres del embarazo, respectivamente. Por lo que estos autores consideran que basta con el aporte dietético para cubrir las altas necesidades de hierro características de la gestación.

Sin embargo, otros autores como Hallberg<sup>17</sup> señalan que los hábitos alimentarios, junto con el estilo de vida sedentario, característico de las poblaciones desarrolladas, hacen imposible a la embarazada cubrir sus necesidades de hierro únicamente con la dieta.

### Suplementación con hierro

El promover la suplementación con hierro entre mujeres gestantes de poblaciones desarrolladas es un tema controvertido<sup>18</sup>. Los que están a favor de la me-

didada muestran dos tendencias, algunos recomiendan la suplementación para todas las mujeres gestantes en la segunda mitad del embarazo, cuando las necesidades de hierro están más incrementadas<sup>19, 20</sup>, mientras que otros son partidarios de suplementar después de estudiar el estatus en hierro y una vez que se ha establecido una situación de deficiencia<sup>21, 22</sup>.

Es muy difícil, para la mayoría de las mujeres, cubrir los elevados requerimientos de hierro característicos del embarazo, a partir únicamente de fuentes dietéticas, incluso aunque su dieta aporte hierro de elevada biodisponibilidad<sup>12, 23</sup>. Teniendo en cuenta que la anemia se asocia con un perjuicio en el resultado del embarazo<sup>24, 25</sup> y dado que es difícil, costoso y lleva tiempo el determinar el estatus en hierro de la embarazada<sup>19, 20</sup> la suplementación rutinaria, durante el segundo y tercer trimestres del embarazo, es una alternativa defendida por diversos autores<sup>7, 19, 20</sup>.

Los que están a favor de la suplementación selectiva de las gestantes, después de estudiar su estatus en hierro, indican que el cumplimiento de la prescripción mejora si se conoce la necesidad concreta y se evitan los problemas gastrointestinales asociados a la suplementación, si ésta no es necesaria<sup>21, 22</sup>.

Una nueva alternativa que se presenta es la de tomar 1-2 veces/semana un suplemento oral de hierro, que parece ser tan efectivo como la dosis diaria y tiene menos efectos negativos<sup>26</sup>.

En este momento existe un gran interés en disminuir las elevadas tasas de anemia en el mundo (más de dos mil millones de personas) ya que pese a los programas de suplementación, realizados a gran escala, la prevalencia de anemia no ha disminuido en la última década<sup>7, 27</sup>. Por este motivo la Organización Mundial de la Salud está realizando estudios para conocer la eficacia de una suplementación de hierro semanal o intermitente en humanos<sup>28</sup>.

### Causas de fallos en los programas de suplementación

En algunas poblaciones en vías de desarrollo no se dispone de suficiente variedad y cantidad de alimentos, falla el suministro de suplementos o el contacto con el centro de salud<sup>7, 26, 29</sup>, pero en poblaciones desarrolladas el fallo debe encontrarse a otros niveles.

1. La falta de conocimientos y de preocupación por la anemia, tanto por parte de las gestantes como por parte del personal sanitario, es uno de los motivos del fallo en los programas de suplementación indicado por Moore y cols.<sup>30</sup>.

Es necesario introducir el concepto de prevención de la anemia en todas las poblaciones y esta concienciación no se observa en las mujeres de las poblaciones desarrolladas<sup>31</sup>. En algunos casos el temor al colesterol o al incremento de peso ha llevado a disminuir el consumo de alimentos ricos en hierro como las carnes y se ha asociado con un perjuicio en el estatus en hierro de la población feme-

nina<sup>32, 33</sup>. En lo que se refiere a la utilización de suplementos, algunas mujeres tienen miedo a tomar medicamentos, incluyendo los aportes de hierro, durante largos períodos del embarazo, por temor a que puedan ser peligrosos para sus niños<sup>34</sup>. Otro problema es que algunos profesionales sanitarios han intentado motivar a las mujeres a tomar suplementos diciéndoles que el hierro puede hacer a sus niños más grandes y, generalmente, las mujeres no consideran positivo este hecho porque piensan que un niño grande hará su parto más difícil<sup>34</sup>. Por otra parte, en algunas culturas las mujeres creen que necesitan conseguir un balance de sangre en su cuerpo, que el tener poca sangre es un problema que puede ser curado con los suplementos de hierro, pero que tomar demasiado hierro puede condicionar una hemorragia excesiva durante el parto<sup>34</sup>. Estos son algunos ejemplos de la importancia de las *barreras culturales, de conducta y de conocimientos* que necesitan ser estudiados para mejorar las pautas dietéticas y el cumplimiento de la suplementación con hierro cuando ésta es necesaria<sup>34</sup>.

2. Los problemas en el cumplimiento de la prescripción por parte de las embarazadas son con frecuencia responsables del fallo en los programas de suplementación<sup>7, 26, 29, 36</sup>:

El tomar preparados que suministran hierro se asocia frecuentemente con la aparición de trastornos gastrointestinales, motivo presentado, en la mayor parte de las ocasiones, como la razón principal por la que las mujeres dejan de tomar el suplemento de hierro<sup>30, 37</sup>. Estos trastornos intestinales que incluyen sabor desagradable, molestias gástricas y estreñimiento dependen de la dosis de hierro que se suministra<sup>38</sup>, de la forma<sup>29</sup>, y posiblemente también de la frecuencia con la que se toma el suplemento.

Ridwan y cols.<sup>39</sup> señalan que el cumplimiento de la prescripción del suplemento se llevó a cabo por el 60% de las mujeres que estudiaron, y los efectos molestos fueron uno de los motivos alegados como causa del incumplimiento de la pauta, ya que cumplieron con la prescripción un 63,5% de las que no tuvieron efectos molestos y un 20,8% de las que sí los tuvieron al tomar el suplemento.

El cumplimiento de las pautas de suplementación con hierro es de un 65 al 90% en los países desarrollados<sup>40</sup>. Aunque Schultink y cols.<sup>41</sup> señalan que midiendo la cantidad de hierro presente en heces se comprueba que el verdadero cumplimiento de la pauta de suplementación con hierro es inferior (25%) al cumplimiento declarado (64%).

*Para disminuir los efectos molestos al máximo se ha pensado en modificar diversos aspectos:*

— Disminuir la dosis<sup>42</sup>, pauta apoyada por la observación de que una dosis diaria de 60 mg de hierro se asocia con unas molestias gastrointestinales mínimas y que aumentando la dosis no se consigue una mejora hematológica adicional y sí pueden ser mayores las molestias<sup>43</sup>.

— Utilizar preparaciones de hierro especiales que se absorban más lentamente<sup>44</sup>. Concretamente hay preparados de hierro que entorpecen la liberación del mineral, prolongan la retención gástrica del mismo y condicionan menos molestias gastrointestinales<sup>44</sup>. Sin embargo, la falta de disponibilidad y el relativamente alto coste de estas preparaciones especiales dificulta su utilización, sobre todo en programas de suplementación a gran escala<sup>6</sup>.

— Evitar la suplementación durante períodos muy prolongados: Ridwan y cols.<sup>39</sup> observan que la adherencia a la prescripción del suplemento, fue disminuyendo del 67,1 al 44,1% después de 12 semanas de suplementación, lo que refleja que cuando va pasando mucho tiempo va disminuyendo cada vez más el cumplimiento de la prescripción.

— Disminuir la frecuencia: cuando se recomienda tomar el suplemento dos veces por día hay mayores dificultades en el cumplimiento de la pauta y se disminuye mucho la absorción de la dosis que se toma por la noche<sup>45</sup>.

Recientes estudios han planteado el interrogante de si es más conveniente, durante la gestación, dar una dosis diaria de hierro o si, este mineral, puede ser más eficientemente absorbido si se da tiempo a que se renueven las células de la mucosa intestinal, entre el consumo de un suplemento de hierro y otro<sup>46</sup>.

*La suplementación intermitente* se ha comprobado que tiene una eficacia similar, en la restauración de los niveles de hemoglobina, que la suplementación diaria en ratas<sup>46, 47</sup>, niños<sup>26</sup> y mujeres no gestantes<sup>48</sup>. Parece que cuando los suplementos de hierro se ingieren sólo una vez durante el ciclo de vida de las células de la mucosa intestinal la tasa de absorción es mayor<sup>46, 47</sup>. Concretamente en ratas la retención de hierro fue mejor cuando la suplementación se hizo cada 3 días en comparación con los resultados derivados de la suplementación diaria<sup>45</sup>.

— Algunos autores han analizado la modificación en las cifras de *ferritina* en función del seguimiento de una suplementación, con hierro, diaria o semanal. Viteri y cols.<sup>49</sup> encontraron mayores incrementos en los niveles de ferritina (+ 14,8 µg/l) cuando la dosis era diaria (lo que proporcionaba un total de 420 mg de hierro por semana), en comparación con la suplementación semanal (que condicionó un incremento de 0,3 µg/l) (pero proporcionó sólo 60 mg de hierro por semana). El estudio de Liu y cols.<sup>50</sup> encontró un incremento en la ferritina mayor (+ 42,0 µg/l) en sujetos que recibían la dosis diaria (36 mg/kg por semana) respecto a aquellos que la tomaban varias veces a la semana (+ 35 µg/l) o una vez a la semana (+ 15 µg/l), aunque teníamos que tener presente que estas últimas suplementaciones proporcionaron solamente 12 mg/kg y 6 mg/kg y por semana, respectivamente.

— Cook y Reddy<sup>14</sup> compararon la *diferencia de absorción del hierro* procedente de comprimidos de



sulfato ferroso, tomados diaria o semanalmente e indican que la absorción del hierro es mayor cuando la dosis se administra semanalmente (50 mg de hierro por semana) (9,8% sin alimentos) respecto a cuando se administra diariamente (350 mg de hierro por semana) (8,5% sin alimentos), pero señalan que la diferencia de absorción no llega a ser significativa, por lo que consideran que tanto la dosis semanal como la dosis diaria son útiles para proporcionar el hierro necesario en situaciones de necesidad como la gestación.

— Diversos autores<sup>26, 39, 48, 50</sup> indican que los cambios en los *parámetros indicadores de estatus en hierro* son más altos con la dosis diaria, pero que no existen diferencias significativas al comparar con los resultados obtenidos al dar una dosis semanal e intermitente y concluyen que la dosis semanal e intermitente es tan eficaz como la diaria.

En el estudio de Ridwan y cols.<sup>39</sup> no se observó ninguna diferencia biológica, estadísticamente significativa, entre las mujeres suplementadas, diaria (60 mg/día) o semanalmente (120 mg/semana) con una dosis de sulfato ferroso, al observar los niveles de hemoglobina o ferritina en suero a las  $30 \pm 2$  semanas, esto apoya la mayor eficiencia biológica relativa de la suplementación semanal, respecto a la suplementación diaria de hierro, de acuerdo con lo indicado por otros autores<sup>48, 50, 51</sup>.

— El consumo de un suplemento semanal puede mejorar el cumplimiento de la prescripción porque esta pauta ayuda a evitar parte de las *molestias gastrointestinales* que se producen cuando se toman los suplementos del hierro y que son una de las principales causas por las que no se suele cumplir con la prescripción<sup>28</sup>.

Liu y cols.<sup>51</sup> encontraron que los niños que toman un suplemento semanalmente o algunas veces a la semana tienen menos *efectos molestos* que los que toman una dosis diaria. Viteri y cols.<sup>49</sup> han destacado que la tasa de personas que dejan la prescripción es del doble entre los que toman el suplemento diariamente respecto a las que lo toman semanalmente, principalmente debido a los efectos molestos. Chew y cols.<sup>52</sup> encuentran que los efectos molestos fueron seis veces más frecuentes con la dosis diaria que con la dosis semanal, aunque la dosis semanal fuese tres veces más grande (180 mg) respecto a la dosis diaria (60 mg). Liu y cols.<sup>50</sup> encontraron que la proporción de mujeres embarazadas que señalan efectos molestos eran más elevados entre las que tomaban dosis diarias (60 y 120 mg) que en las que tomaban la dosis semanal (120 mg).

— Otra posible ventaja de la suplementación semanal es la de ayudar a reducir el efecto adverso del consumo de grandes cantidades de hierro en la absorción de otros micronutrientes, como el zinc<sup>53</sup>. Ya que las altas dosis de hierro, por vía oral, pueden reducir la absorción de diversos nutrientes como el cobre<sup>54</sup> o el zinc<sup>55</sup>.

### Diferencias entre personas normales y anémicas

Liu y cols.<sup>50</sup> observan las diferencias de resultados derivadas del consumo de dosis diarias, tomadas dos veces por semana o una vez por semana y analizan el impacto de estos tres tipos de tratamiento en los niveles de hemoglobina y ferritina en suero. Los sujetos anémicos mostraron mayor mejora tanto en los niveles de hemoglobina como de ferritina cuando tomaron la dosis diaria, mientras que tomar la dosis dos veces a la semana tuvo como resultado mejor respuesta que la dosis semanal. Sin embargo, este tipo de mejora asociado al consumo de una dosis diaria no se encontró en sujetos no anémicos.

Cook y Reddy<sup>14</sup> señalan que la absorción del hierro no es diferente entre personas que toman un suplemento semanal respecto a las que toman una dosis diaria. Pero la eficiencia de absorción de la dosis diaria (28,18%) se hace mejor que la de la dosis semanal (21,60%) cuando el estatus en hierro está deteriorado (diferencia casi significativa).

El estudio de Ridwan y cols.<sup>39</sup> llegó a la conclusión de que la dosis diaria era de mayor utilidad (aunque la diferencia fue pequeña) respecto a la dosis semanal en la mejora de los niveles de ferritina de mujeres anémicas. Mientras que, en mujeres no anémicas, se encontró un incremento algo mayor en los niveles de hemoglobina entre las que habían tomado la dosis semanalmente.

### Pautas de suplementación de gestantes en España

No hay un criterio unánime y se observan grandes diferencias de una población a otra. Prestando atención a las pautas seguidas en el tercer trimestre de embarazo comprobamos que, en algunos colectivos, sólo se suplementa al 29,8% de las gestantes y con dosis medias de hierro de  $39,9 \pm 76,5$  mg/día<sup>56</sup>, mientras que en otras poblaciones reciben suplementos de hierro el 98,5% de las gestantes y en dosis de  $150,3 \pm 52,2$  mg/día<sup>57</sup>.

Las grandes diferencias en las pautas de suplementación responden probablemente a la controversia existente entre la conveniencia de suplementar a todas las gestantes o sólo a las que presentan cifras deficitarias en los controles analíticos realizados<sup>19, 22</sup>.

Los estudios realizados en España ponen de relieve que también pueden darse, en algunos casos, aportes de hierro excesivos, con el consiguiente perjuicio en la utilización de otros nutrientes<sup>54, 55</sup>. Concretamente, en el estudio realizado por Ortega y cols.<sup>56</sup> se comprobó que un 63,2% de las gestantes estudiadas tuvieron ingestas de hierro inferiores a las recomendadas, pero un 26,3% tuvieron ingestas que superaron el 200% de las IR (teniendo en cuenta el aporte dietético más el suplementario). Este último grupo tuvo niveles de zinc en suero y en leche madura inferiores a los de las gestantes que recibieron menos cantidad de hierro. Esto pone de relieve que el exceso de hierro puede ser

poco conveniente y que este problema también debe ser evitado.

No es fácil encontrar respuestas sobre la necesidad o la mejor manera de suplementar a las mujeres gestantes. Son necesarios más estudios, con poblaciones más grandes, y más prolongados para llegar a una conclusión que puede permitir el cambio de las políticas nacionales respecto a que es más conveniente, en estas circunstancias<sup>34</sup>. La necesidad total de hierro en la mujer gestante tiene que ser motivo de discusión. Sin embargo, otros grupos vulnerables, que también tienen riesgo de anemia, deben ser objeto del mismo tipo de estudios, para analizar, en cada caso, las modificaciones en la dieta que resultan más convenientes y la diferencia que puede haber entre tomar una dosis semanal o tomar una dosis intermitente de hierro, por lo que es necesario realizar estudios en niños pequeños y en otros grupos vulnerables para resolver estas cuestiones y mejorar el estatus en hierro de la población en general<sup>34</sup>.

#### Una buena situación previa al embarazo parece vital

La fortificación de los alimentos como sugiere Dutra de Oliveira y cols.<sup>58</sup> es otro camino (menos costoso) para disminuir la deficiencia en hierro de mujeres en edad reproductiva y de muchos grupos vulnerables como los niños pequeños, pero requiere identificar cuáles son los alimentos que pueden ser más fácilmente fortificados y que van a ser consumidos comúnmente y sin problemas por la población objeto de la medida. Pero no es realista contar con ello en muchos colectivos, ya que el consumo de alimentos fortificados con hierro no es frecuente en muchos segmentos de la población<sup>11</sup>.

Un estudio realizado con 200 escolares de Madrid puso de relieve que los consumidores de cereales enriquecidos en el desayuno tenían un mayor aporte de hierro y un mejor estatus en relación con este mineral, valorado por los niveles en los parámetros hematológicos y bioquímicos cuantificados<sup>59</sup>. El consumo de cereales enriquecidos se observó en un 25% de los escolares estudiados<sup>60</sup>, pero es mucho menos frecuente en otros grupos de población como puede ser el de mujeres gestantes.

El vigilar la ingesta de alimentos ricos en hierro de alta biodisponibilidad parece una necesidad, especialmente en población femenina en edad fértil. En este sentido, el temor al colesterol ha llevado a disminuir el consumo de alimentos con las carnes, lo que se asocia con un aumento de la deficiencia en hierro<sup>33</sup>.

Un cambio en la dieta encaminado en favorecer la absorción del hierro también debería ser promovido<sup>11</sup>. Entre los factores que contribuyen a aumentar la absorción del hierro de una comida están: tomar carne y beber zumo de naranja y evitar tomar leche, te o café (que pueden ser tomados entre horas o con otra comida que no sea la principal fuente de hierro)<sup>61</sup>.

El estado nutricional en hierro previo a la gestación es muy importante para conseguir una situación hematológica satisfactoria durante el embarazo, concretamente el estudio de Ridwan y cols.<sup>39</sup> pone de relieve que las concentraciones de hemoglobina de las mujeres gestantes inicialmente no anémicas fue 112 y 114 g/l para aquellas que fueron suplementadas diaria y semanalmente, respectivamente. Sin embargo, entre mujeres que eran anémicas, previamente, se obtuvieron resultados posteriores de 109 y 106 g/l de hemoglobina en función que la suplementación fuera diaria o semanal. Con idéntica pauta de suplementación las inicialmente anémicas nunca pudieron igualar la situación de las que presentaban un estatus en hierro satisfactorio antes de iniciarse el embarazo.

Por tanto, *la suplementación con hierro en el embarazo no debe ser considerada aisladamente, debe formar parte de los esfuerzos integrados para controlar la deficiencia en hierro en mujeres particularmente durante la etapa del ciclo reproductivo* que comienza por asegurar las reservas de hierro previas al embarazo, continúa a lo largo de la gestación y acaba después de la lactación. Un ciclo reproductivo completo duraría de 18 a 24 meses. El hecho de que la deficiencia en hierro se acentúe durante la gestación ha llevado a centrar la suplementación en el período del embarazo y no se ha prestado tanta atención al control de la deficiencia en hierro de la población general olvidando el efecto perjudicial que esta deficiencia tiene en todas las mujeres en general<sup>11, 39</sup>.

La mayoría de las poblaciones no tienen políticas de dar suplementos de hierro a las mujeres fuera del embarazo, salvo en un período de tiempo corto después del parto, por ejemplo durante la lactación, aunque hay excepciones a esto<sup>34</sup>.

El mejorar el estatus en folatos aumentando el consumo de alimentos ricos en la vitamina (verduras, hígado, cereales fortificados) o mediante el consumo de suplementos parece conveniente para disminuir el riesgo de tener descendientes con defectos del tubo neural<sup>11</sup>. Vigilar el aporte de vitamina A, también puede complementar o facilitar la utilización del hierro que se ingiere<sup>11</sup>.

La mejora de la dieta y el introducir la suplementación, semanal o intermitente, con hierro, como medida preventiva es una vía alternativa que puede tener éxito a corto plazo<sup>28</sup>. Esta medida puede ser de utilidad mientras se toman o planean otras estrategias u otras medidas complementarias no necesariamente sustitutivas, para garantizar y asegurar la mejora del estatus en hierro en la población y en concreto en las mujeres con edad reproductiva en la etapa previa al embarazo<sup>11</sup>.

#### Bibliografía

- Centers for Disease Control and Prevention: Plan and operation of the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-94. *Vital Health Stat*, 1994, 1:1406.

2. Kim J, Hungerford D, Yip R, Zyrkowski C y Trowbridge F: Pregnancy Nutrition Surveillance System, 1979-1990. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 1992, 41 (suppl. 7):25-41.
3. DeMaeyer E y Adiels-Tegman M: The prevalence of anaemia in the world. *World Health Stat Q*, 1985, 38:302-316.
4. World Health Organization. Maternal Health and Safe Motherhood Programme. Division of Family Health. Iron supplementation during pregnancy: why aren't women complying? A review of available information. Geneva: World Health Organization Division of Family Health, 1990.
5. Gaspar MJ, Ortega RM y Moreiras O: Relationship between iron status in a Spanish pregnant women group and their newborn infants by haematological and biochemical parameters. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 1993, 72:534-537.
6. Yip R: Iron supplementation during pregnancy: is it effective? *Am J Clin Nutr*, 1996, 63:853-855.
7. Gillespie S, Kevany J y Mason J: Controlling iron deficiency. A report based on an ACC/SCN workshop. ACC/SCN State of the Art Series. Nutrition Policy Discussion Paper No. 9, 1991.
8. Achadi EL: Indonesia: reducing maternal anemia. Bulletin on infant feeding and maternal health. *Mother and Children*, 1995, 14:11.
9. Suwandono AS y Kosen ZB: Calculation on unpublished data from Survei Kesehatan Rumah Tangga. Jakarta, Indonesia: Indonesia Ministry of Health, 1993.
10. Roodenburg AJC: Iron supplementation during pregnancy. *Eur J Obstet & Gynecol and Reproduct Biology*, 1995, 61:65-71.
11. Viteri FE: Effective iron supplementation doses not happen in isolation. *Am J Clin Nutr*, 1997, 65:889-892.
12. Bothwell T y Charlton R.: Iron deficiency in women. Prepared as a report for The International Nutritional Anemia Consultative Group (INACG). Nutrition Foundation, 1984.
13. Svanberg B, Arvidsson B, Norrby A, Rybo G y Solvell L: Absorption of supplemental iron during pregnancy - a longitudinal study with repeated bone-marrow studies and absorption measurements. In: Absorption of iron in pregnancy. *Acta Obstet Gynaecol Scand*, 1975, (suppl. 48):87-108.
14. Cook J y Reddy M: Efficacy of weekly compared with daily iron supplementation. *Am J Clin Nutr*, 1995, 62:117-120.
15. Whittaker PG, Lind T y Williams JG: Iron absorption during normal human pregnancy: a study using stable isotopes. *Br J Nutr*, 1991, 65:457-463.
16. Barrett JFR, Whittaker PG, Williams JG y Lind T: Absorption of non-haem iron from food during pregnancy. *Br Med J*, 1994, 309:79-82.
17. Hallberg L: Iron imbalance in pregnancy. En: Berger H (ed.): *Vitamins and Minerals in Pregnancy and Lactation*. Nestle Nutrition Workshop Series, vol 16. New York, NY: Raven Press, 1988.
18. US Preventive Services Task Force: Routine iron supplementation during pregnancy, policy statement. *J Am Med Assoc*, 1993, 270:2846-2848.
19. Horn E: Iron and folate supplements during pregnancy: supplementing everyone treats those at risk and is cost effective. *Br Med J*, 1988, 297:1325-1327.
20. Institute of Medicine: Iron nutrition during pregnancy. In: Nutrition during pregnancy. Washington, DC: National Academy Press, 1990, 272-298.
21. Hemminki E y Rimpela U: A randomized comparison of routine versus selective iron supplementation during pregnancy. *J Am Coll Nutr*, 1991, 10:3-10.
22. Hibbard BM: Iron and folate supplements during pregnancy: supplementation is valuable only in selected patients. *Br Med J*, 1988, 297:1324-1326.
23. Sloan N, Jordan E y Winikoff B: Does iron supplementation make a difference? Working Paper 15. The John Snow, Inc./MotherCare Project, funded by the United States Agency for International Development, 1992.
24. Murphy JF, Newcombe RG, O'Riordan J, Coles EC y Pearson JF: Relation of hemoglobin levels in first and second trimesters to outcome of pregnancy. *Lancet*, 1986, 1:992-994.
25. Scholl TO, Hediger ML, Fischer RL y Shearer JW: Anemia vs iron deficiency: increased risk of preterm delivery in a prospective study. *Am J Clin Nutr*, 1992, 55:985-988.
26. Schultink W, Gross R, Gliwitski M, Karyadi D y Matulesi P: Effect of daily vs twice weekly iron supplements in Indonesian preschool children with low iron status. *Am J Clin Nutr*, 1995, 61:111-115.
27. World Health Organization (WHO): The prevalence of anemia in women: a tabulation of available information. 2nd ed. WHO/MCH/MSM 92.2. Geneva: WHO, 1992.
28. Viteri F: Iron deficiency in children: new possibilities for its control. *International Child Health: A Digest of Current Information*, 1995, VI:49-61.
29. Bonnar J, Goldberg A y Smith JA: Do pregnant women take their iron? *Lancet*, 1969, 1:457-458.
30. Moore M, Riono P y Pariani S: A qualitative investigation of factors influencing use of iron folate tablets by pregnant women in West Java: a summary of findings. Arlington, VA: MotherCare Project, John Snow, Inc, 1991. (MotherCare Project Working Paper n.º 13).
31. Ortega RM, Requejo AM, Sánchez-Muniz FJ y cols.: Concern about nutrition and its relation to the food habits of a group of young university students from Madrid (Spain). *Z Ernährungswiss*, 1997, 36:16-22.
32. Ortega RM, Requejo AM, Quintas ME, Andrés P, Redondo MR y López-Sobaler AM: Desconocimiento sobre la relación dieta-control de peso corporal de un grupo de jóvenes universitarios. *Nutr Clin*, 1996, 16:147-153.
33. Quintas ME, Ortega RM, Requejo AM y cols.: Influencia del consumo de carne en el estatus en hierro y parámetros lipídicos de una población femenina. *Nutr Clin*, 16:29-36.
34. Galloway R y McGuire J: Daily Versus Weekly: How Many Iron Pills Do Pregnant Women Need? *Nutr Rev*, 1996, 54:318-323.
35. Cook J: Reply to FE Viteri. Letters to the Editor. *Am J Clin Nutr*, 1996, 63:610-614.
36. Viteri F: Weekly compared with daily iron supplementation. [Letters to the Editor]. *Am J Clin Nutr*, 1996, 63:610-614.
37. DeMaeyer EM: Preventing and controlling iron deficiency anaemia through primary health care. A guide for health administrators and programme managers. World Health Organization, 1989.
38. Charoenlarp P, Dhanamitta S, Kaewwicht R y cols.: A WHO collaborative study on iron supplementation in Burma and in Thailand. *Am J Clin Nutr*, 1988, 47:280-297.
39. Ridwan E, Schultink W, Dillon D y Gross R: Effects of weekly iron supplementation on pregnant Indonesian women are similar to those of daily supplementation. *Am J Clin Nutr*, 1996, 63:884-890.
40. Galloway R y McGuire J: Determinants of compliance with iron supplementation: supplies, side effects, and psychology? *Soc Sci Med*, 1994, 39:381-390.
41. Schultink W, Van der Ree M, Matulesi P y Gross R.: Low compliance with an iron-supplementation program: a study among pregnant women in Jakarta, Indonesia. *Am J Clin Nutr*, 1993, 57:135-139.
42. Earl R y Wotecki CE (eds.): Institute of Medicine. Iron deficiency anemia: recommended guidelines for the prevention, detection, and management among US children and women of childbearing age. Washington, DC: National Academy Press, 1993.
43. Chanarin J y Rothman D: Further observation on the relation between iron and folate status in pregnancy. *Br Med J*, 1971, 2:81-84.
44. Cook J, Carriaga M, Kahn A, Schalch W y Skikne B: Gastric delivery systems for iron supplementation. *Lancet*, 1990, 335:1136-1139.
45. O'Neil-Cutting MA y Crosby W: Blocking of iron absorption by a preliminary oral dose of iron. *Arch Intern Med*, 1987, 147:489-491.
46. Viteri FE, Liu XN, Tolomei K y Martin A: True absorption and retention of supplemental iron is more efficient when administered every three days rather than daily to iron-normal and iron-deficient rats. *J Nutr*, 1995, 125:82-91.

47. Wright AJA y Southon S: The effectiveness of various iron-supplementation regimens in improving the iron status in anemic rats. *Br J Nutr*, 1990, 63:579-585.
48. Gross R, Schultink W y Juliawati: Treatment of anemia with weekly iron supplementation. *Lancet*, 1994, 344:821.
49. Viteri F, Ali F y Tujague J: Weekly iron supplementation of fertile-age women achieves a progressive increment in serum ferritin. *FASEB J*, 1996, 10:1680.
50. Liu XN, Yang W, Zhang J y cols.: Weekly iron supplementation is effective and safe in pregnant women. *FASEB J*, 1995, 9:A5658 (abst).
51. Liu XN, Kang J, Zhao L y Viteri FE: Intermittent iron supplementation is efficient and safe in controlling iron deficiency and anemia in preschool children. *Food Nutr Bull*, 1995, 16:139-146.
52. Chew F, Torun B y Viteri F: Comparison of weekly and daily iron supplementation to pregnant women in Guatemala (supervised and unsupervised). *FASEB J*, 1996, 10:4221.
53. Solomons NW: Competitive interaction of iron and zinc in the diet: consequences for human nutrition. *J Nutr*, 1986, 116:927-935.
54. Bums J y Paterson CR: Effect of iron-folate supplementation on serum copper concentration in late pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 1993, 72:616-618.
55. Crofton RW, Gvozdanovic D, Gvozdanovic S y cols.: Inorganic zinc and the intestinal absorption of ferrous iron. *Am J Clin Nutr*, 1989, 50:141-144.
56. Ortega RM, López-Sobaler AM, Andrés P, Martínez RM y Quintas ME: La suplementación con hierro y folatos durante la gestación como condicionante del estatus en zinc de la madre y del contenido en zinc de la leche materna. *Med Clin (Barc)* (En prensa).
57. Ortega RM, Gaspar MJ y Moreiras O: Dietary assessment of a pregnant Spanish women group. *Internat J Vit Nutr Res*, 1994, 64:130-134.
58. Dutra de Oliveira JE, Marchini JS y Desai J: Fortification of drinking water with iron: a new strategy for combating iron deficiency in Brazil. *Am J Clin Nutr* [Letter to the Editor], 1996, 63:610-614.
59. Ortega RM, Requejo AM, Redondo MR y cols.: Influence of the intake of fortified breakfast cereals on dietary habits and nutritional status of Spanish schoolchildren. *Ann Nutr Metab*, 1996, 40:146-156.
60. Ortega RM, Requejo AM, Redondo MR y cols.: Breakfast habits of different groups of Spanish schoolchildren. *J Human Nutr and Dietetics*, 1996, 9:33-41.
61. Bothwell TH, Baynes RD, MacFariane BJ y MacPhail AP: Nutritional iron requirements and food absorption. *J Int Med*, 1989, 226:357-365.

## Original

# Descripción y valoración de la adecuación de la nutrición parenteral en nuestro hospital

V. Alcázar, D. del Olmo, E. García Benayas\*, J. Diago, M. Alfred Koning, P. M. Icaya, T. López del Val, D. Sola, M. A. Jaunsolo y C. Vázquez

*Servicio de Endocrinología y Nutrición. \* Servicio de Farmacia. Hospital Severo Ochoa. Leganés (Madrid). España.*

## Resumen

**Introducción:** la nutrición parenteral (NP) es una forma de nutrición que puede ser muy beneficiosa, pero tiene unas indicaciones y unas complicaciones que han de considerarse. Con este trabajo queremos describir las características de nuestros pacientes con NP así como su seguimiento y evaluar la adecuación de su prescripción.

**Material y métodos:** estudio retrospectivo realizado en un hospital de 415 camas. Se revisan los pacientes que recibieron NP durante los 6 primeros meses de 1996. Se establecen criterios de inadecuación y se realiza una valoración nutricional mediante parámetros clínicos y analíticos. Se recogen las infecciones por catéter según unos criterios determinados y se sigue la evolución clínica y analítica de los pacientes.

**Resultados:** recibieron NP un total de 83 pacientes. La indicación más frecuente fue el ayuno prolongado tras resección quirúrgica del aparato digestivo. El estado nutricional más frecuente al comienzo de la NP fue la desnutrición proteica grave (23%). Existieron 33 casos (39,7%) de NP no indicadas y/o potencialmente evitables. Se documentó infección por catéter en 7 casos (8,4%).

(*Nutr Hosp* 1998, 13:121-124)

Palabras clave: *Nutrición parenteral. Valoración.*

## Introducción

Son bien conocidos los problemas que plantea el uso de NP en los hospitales, tanto por el abuso de esta técnica como por la mala indicación con la que en ciertos casos se instaura. Con objeto de evitarlos, en nuestro hospital, la instauración y el control de la NP, la lleva a cabo un equipo de nutrición compuesto por un médico y un farmacéutico. Con el propósito de revisar la adecuación e indicación de las NP instauradas en los seis

Correspondencia: V. Alcázar.  
Servicio de Endocrinología.  
Hospital Severo Ochoa.  
Avda. de Orellana, s/n.  
28911 Leganés (Madrid).  
Recibido: 21-VII-1997.  
Aceptado: 19-X-1997.

## DESCRIPTION AND ASSESSMENT OF THE ADEQUATION OF PARENTERAL NUTRITION IN OUR HOSPITAL

### Abstract

**Introduction:** parenteral nutrition (PN) is a form of nutrition that can be very beneficial, but it does have some indications and complications that should be taken into consideration. With this work we would like to describe the characteristics of our patients with PN, as well as their follow up, and to evaluate the appropriateness of its prescription.

**Material and methods:** retrospective study carried out at a hospital with 415 beds. All patients who received PN during the first six months of 1996 were reviewed. Inadequacy criteria are established and a nutritional assessment was carried out by means of clinical and analytical parameters. Catheter infections were recorded according to specific criteria and the clinical and analytical evolution of the patients was followed.

**Results:** a total of 83 patients were given parenteral nutrition. The most frequent indication was prolonged fasting after a surgical resection of the digestive apparatus. The most common nutritional status when beginning the PN was severe protein malnutrition (23%). There were 33 cases (39.7%) of PN that was not indicated and/or potentially avoidable. A catheter infection was reported in 7 cases (8.4%).

(*Nutr Hosp* 1998, 13:121-124)

Key words: *Parenteral nutrition. Assessment.*

primeros meses de 1996, así como su evolución, se recogieron de manera retrospectiva los datos de los 83 pacientes que recibieron NP durante este período.

## Material y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo de todos los pacientes pertenecientes a los servicios de medicina y cirugía que recibieron NP de enero a julio de 1996. El estudio se realizó en el Hospital Severo Ochoa de Leganés, que es un hospital de 415 camas. Durante los 6 meses del estudio hubo un total de 2.850 pacientes ingresados en el hospital, de los cuales 771 corresponden al servicio de cirugía, 1.775 al de medicina interna y el resto se reparten entre otras especialidades. La selección de la muestra se llevó a cabo de la siguiente

manera: tras recibirse la solicitud de NP del médico responsable, se realizaba una valoración nutricional del paciente candidato por parte del equipo de nutrición del hospital compuesto por un médico y un farmacéutico. Dicha valoración incluía la pérdida de peso, las medidas antropométricas, los parámetros analíticos (prealbúmina, transferrina, albúmina y linfocitos), la patología de base del enfermo si la hubiese (diabetes, cáncer, etc.), la enfermedad actual o el proceso que motivaba la solicitud de NP, así como la duración del ayuno que llevara y que se previese por parte de su médico. La valoración nutricional se realizó mediante los parámetros de Chang al inicio y una vez por semana en la mayoría de los casos. Los requerimientos energéticos se calcularon mediante la ecuación de Harris-Benedict. La evolución se valora comparando los datos inicial y final de cada uno de los parámetros obtenidos.

Para el peso se utilizaron básculas digitales marca "Detecto", el pliegue tricipital se valoró con un calibrador marca "Holtain LTD", el perímetro del brazo se midió con cinta métrica. La prealbúmina, albúmina, y transferrina fueron determinadas con el Hitachi 7-17 de Boehringer-Mannheim, y los linfocitos con el hemograma H1 de Technicon.

Se considera como infección por catéter la fiebre de 24-48 horas sin otro foco y con hemocultivos o cultivo del catéter positivo para cualquiera de los siguientes gérmenes: *Staphylococcus aureus*, *Candida* sp., *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomona aeruginosa*, *S. albus*, *Enterobacter*, *S. Epidermidis*, *Serratia*, *E. coli*, *Enterococcus*, *S. Viridans*, *Proteus* sp., *Micrococcus*.

Habitualmente, ante un pico febril si con el interrogatorio y la exploración física no quedaba claro el foco, se realizaba un análisis de orina elemental con sistemático y sedimento así como una radiografía de tórax.

Entendemos como NP inapropiada y/o potencialmente evitable: 1) aquella que se realiza cuando el tracto gastrointestinal está funcionando y accesible; 2) aquella en la que se retrasa el acceso al tubo digestivo durante más de 4 días; 3) aquella en la que habiéndose realizado laparatomía no se efectuó una yeyunostomía intraoperatoria; 4) aquella que se instaura en la situación realmente terminal de un proceso grave; 5) aquella que se instaura en pacientes en los que la ingesta oral es posible antes de una semana y no presentan una desnutrición previa o antes de 5 días en caso contrario.

Se ha utilizado estadística básica para los cálculos. Los resultados se expresan en media ± DS.

**Resultados**

Durante este período de tiempo recibieron NP un total de 83 pacientes (véase tabla I), 42 hombres (50,6%) y 41 mujeres (49,4%), que constituyen el 2,9% del total de ingresados. La duración media de la NP fue de 14,1 ± 12,3 días. La edad media fue de 61,7 ± 20,1 años. La indicación más frecuente fue el ayuno prolongado tras resección quirúrgica del aparato digestivo (62,6%). Otras indicaciones fueron la enfer-

medad inflamatoria intestinal (7,2%), pancreatitis aguda (4,8%), intolerancia oral en HIV+ (3,6%), neoplasias hematológicas (2,4%), y otras (19,2%): shock, cáncer de ovario, sepsis, perforación de víscera hueca, gastroparesia diabética, hematoma subdural, intolerancia oral, coma vigil, meningitis... (véase fig. 1).

Los pacientes presentaban el siguiente estado nutricional antes de instaurarse la NP: desnutrición proteica grave: 19,2%; proteica moderada: 16,1%; mixta moderada: 13,2%; mixta grave: 9,6%; proteica leve: 7,2%; mixta leve: 6%; normonutridos: 6%; calórica moderada: 4,8%, y calórica grave: 1,2% (véase fig. 2).

Los valores antes y tras la NP del peso, pliegue tricipital, circunferencia muscular del brazo, recuento de linfocitos, transferrina, colesterol y triglicéridos no sufrieron variaciones estadísticamente significativas (véase tabla II). Los niveles de prealbúmina ascendieron de 11,5 ± 8,6 mg/dl a 15,7 ± 9,8 mg/dl (p < 0,05). El motivo de retirada fue por inicio de tolerancia oral o de nutrición enteral en el 66,2% de los casos. Existió infección de la vía en el 8,4% de los casos, la mortalidad por cualquier causa de los pacientes durante su estancia con NP fue del 16,8%, y la retirada por estadio terminal del 10,8%. En 16 casos (19,2%) quizá se podía haber colocado una yeyunostomía y en 6 casos (7,2%) existía un tracto gastrointestinal funcionando. El paciente estuvo ingresado más de 5 días en ayunas antes de a la NP en 11 casos (13,2%) y 3 nutriciones (3,6%) se instauraron en pacientes con un proceso irreversible muy evolucionado. En 5 casos (6%), la NP duró ≤ 7 días en pacientes con buen estado nutricional previo. En 3 casos (3,6%), la NP duró ≤ 5 días en pacientes desnutridos.

**Tabla I**  
Descripción global

Edad media ± DS (años) . . . . .	61,73 ± 20,18
Duración media ± DS (días) . . . . .	14,15 ± 12,36
Número de varones (%) . . . . .	50,6
Número de hembras (%) . . . . .	49,39
Infecciones por catéter (%) . . . . .	8,43
Nutriciones evitables y/o inapropiadas (%) . . . . .	39,7
Duración inferior a 7 días (%) . . . . .	36
Exitus por cualquier causa (%) . . . . .	17

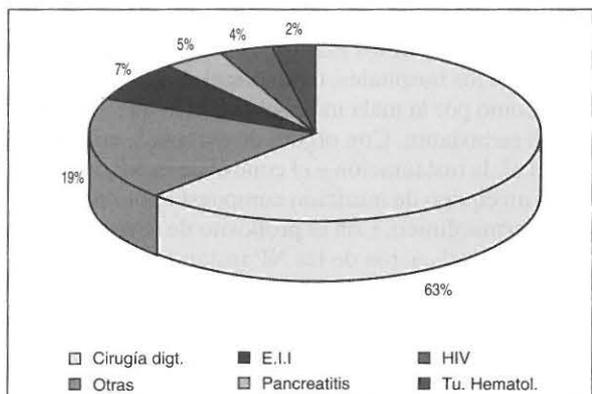


Fig. 1.—Indicaciones.

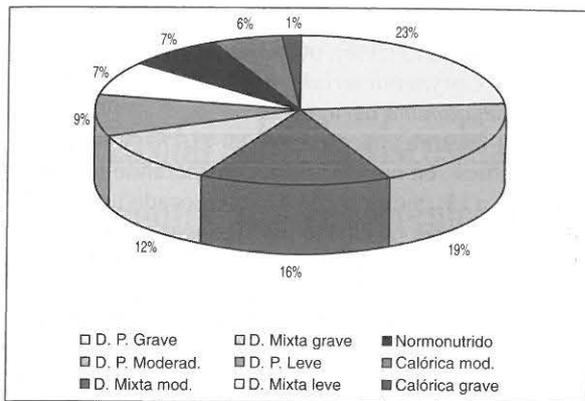


Fig. 2.—Estado nutricional al inicio.

**Discusión**

Aproximadamente un 3% de los pacientes ingresados recibieron NP. La indicación más frecuente fue el ayuno prolongado tras resección quirúrgica digestiva. La duración media fue de 14 días. En un estudio evaluando pacientes incapaces de llevar a cabo una ingesta oral tras cirugía mayor, se encontró que el pronóstico era peor en aquellos que no podían comer durante más de 14 días<sup>1</sup>. Según la American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN), de los pacientes ingresados, hasta un 50% de los pacientes hospitalizados presentan una malnutrición moderada y de un 5-10%, se pueden considerar severamente malnutridos (se considera como malnutrido o en riesgo de malnutrición a aquellos pacientes que tienen una ingesta inadecuada durante un período de  $\geq 7$  días, o han perdido un peso  $\geq 10\%$  de su peso previo). Asimismo, las deficiencias funcionales aparecen a los 15 días de semiaayuno en personas con un buen estado nutricional previo y en pacientes hipermetabólicos antes. Un máximo de 7 días es el ayuno permitido en la práctica habitual en pacientes hospitalizados<sup>2</sup>. En una reciente revisión sobre soporte nutricional, se considera indicación del mismo un ayuno de 10-14 días tras cirugía en pacientes bien nutridos previamente y más precozmente en caso de malnutrición o complicaciones postquirúrgicas<sup>3</sup>. En nuestro caso encontramos entre los pacientes que recibieron NP una mayor frecuencia de desnutrición proteica grave (19,2%), seguido de proteica moderada (16,1%). Hay que comentar que en la inmensa mayoría de los pacientes, la valoración nutricional se hacía en el momento de recibir su solicitud, lo cual ocurría habitualmente en el período inmediato postcirugía, por lo que la albúmina como parámetro nutricio-

nal tiene un valor relativo al estar probablemente hemodiluida la muestra en muchos casos.

El único parámetro nutricional que ascendió significativamente durante el ingreso fue la prealbúmina, lo cual es lógico si pensamos que tiene una vida media más corta que la albúmina y los otros parámetros medidos.

En nuestra experiencia, existen pacientes que durante su ingreso hospitalario, bien en espera de una cirugía, o en espera de la realización de pruebas diagnósticas, permanecen en ayunas un período prolongado. En 11 casos (todos ellos pertenecientes a pacientes quirúrgicos menos 1 caso) los pacientes estuvieron ingresados en ayunas más de 5 días, y de ellos el 72% lo estuvieron por un período igual o superior a una semana. Según el estudio de la Administración de Veteranos, en pacientes con malnutrición severa, la NP preoperatoria supone un beneficio disminuyendo las complicaciones no infecciosas como dehiscencias y fístulas<sup>4</sup>. Hoy se admite que la nutrición preoperatoria disminuye la incidencia de complicaciones sépticas mayores en pacientes con desnutrición que van a sufrir una cirugía electiva mayor y que esta no debe prolongarse más allá de 10 días<sup>5</sup>.

En base a todos los criterios usados para la correcta selección de los pacientes susceptibles de NP<sup>5, 13</sup>, hemos considerado como NP inapropiada y/o potencialmente evitable la que se realiza cuando el tracto gastrointestinal está funcionando y accesible; aquella en la que se retrasa el acceso al tubo digestivo durante más de 4 días, aquella en la que habiéndose realizado laparotomía no se efectuó una yeyunostomía intraoperatoria, la instaurada en la situación terminal de un proceso grave y la que se inicia en pacientes con buen estado nutricional previo que son capaces de comer en una semana o con desnutrición previa que lo hacen en cinco días o menos.

En los procesos por encima del ángulo de Treitz es deseable la colocación de una yeyunostomía durante el acto quirúrgico<sup>5</sup>. En el período estudiado existieron 53 pacientes quirúrgicos, de los cuales en 14 casos (16,8%), la cirugía fue por encima del ángulo de Treitz. En ninguno de estos casos se realizó una yeyunostomía en el acto quirúrgico. En un buen número de casos, estas NP y los riesgos que conllevan podrían haberse evitado, si bien es cierto que en el momento de recibir la solicitud de NP, el equipo de nutrición se encontraba con un paciente que ya había sido intervenido, y por lo tanto, considerando la imposibilidad de otro acceso al tubo digestivo, estaba indicada. No obstante es evidente la necesidad de concienciar a los distintos profesionales sanitarios de la conveniencia de

**Tabla II**  
Características de los pacientes

Parámetro	Antes de la NP (media $\pm$ DS)	Después de la NP (media $\pm$ DS)
Prealbúmina (mg/dl)	11,50 $\pm$ 8,69	15,72 $\pm$ 9,85
Albúmina (g/l)	2,59 $\pm$ 0,61	2,80 $\pm$ 0,48
Transferrina (mcg/dl)	127,65 $\pm$ 86,77	130 $\pm$ 45,36
Linfocitos (células/mm <sup>3</sup> )	1.118,6 $\pm$ 735,36	1.250,23 $\pm$ 846,86

utilizar todas las técnicas a nuestro alcance para acceder al tracto gastrointestinal por las ventajas indiscutibles que ofrece. Así son bien conocidos los siguientes efectos de la NP sobre el tracto intestinal: disminución de la actividad hidrolasa, de la altura del borde en cepillo, la altura de los microvilllis, así como en la actividad transportadora de nutrientes. Asimismo aumenta la permeabilidad de la mucosa. En una semana tras la reinstauración de la nutrición enteral, estos fenómenos revierten. En los traumatismos graves, traumatismos craneoencefálicos y quemaduras, la nutrición enteral presenta menos complicaciones sépticas. Sin embargo, la incomodidad del establecimiento de una nutrición enteral o el temor a no aportar bastantes nutrientes, hace que en muchos casos aún, los pacientes salgan de quirófano sin un acceso enteral.

Otra de las causas de NP evitable fue el retraso en el acceso, bien mediante sonda nasogástrica o mediante yeyunostomía, a un aparato digestivo funcionando [6 casos (7,2%) en nuestro estudio]. En un paciente que presentaba coma vigil tras shock hipovolémico, se retrasó durante 65 días el acceso al tracto digestivo, período durante el cual tuvo tres infecciones con hemocultivos positivos. Asimismo en las pancreatitis leves o moderadas y en otros procesos cuyo estado nutricional previo es bueno y que van a estar en ayunas durante menos de 7 días, no estaría indicado el soporte nutricional<sup>13,14</sup>. En nuestro caso existieron 30 NP que duraron un período menor o igual a 7 días (36%). De ellas, 1/3 fueron por éxitus. El resto se reparten entre cirugía urológica, gastroparesia diabética, insuficiencia renal crónica con incapacidad para la ingesta adecuada y desnutrición previa, pancreatitis aguda con mal pronóstico, así como pacientes a los que se instauró la NP cuando llevaban muchos días en ayunas. Encontramos igualmente que durante estos 6 meses hubo 5 nutriciones (6% del total) que duraron 7 días o menos en pacientes con un buen estado nutricional previo y 3 nutriciones (3,6%) que duraron 5 días o menos en pacientes con una desnutrición previa. En estos casos podría ser suficiente con una nutrición periférica. Se cree que la NP durante < 5 días no tiene beneficios importantes<sup>15</sup>. Asimismo encontramos un 17% de muertes, las cuales en su mayoría no estuvieron relacionadas con complicaciones de la NP sino con el proceso de base. En un 10,8%, la retirada fue por estadio terminal. En la mayoría, en el momento de la solicitud, no se tenía aún un diagnóstico definitivo sobre la malignidad del proceso, o no se esperaba la evolución tórpida que tuvo lugar. Sólo en un 3,6% de todos los pacientes, encontramos que la NP podía haberse evitado por estadio terminal.

En la literatura médica existen un 3-10% de episodios sépticos. Se considera un objetivo alcanzar un número de infecciones menor al 5%. En nuestra experiencia existió un 8,4% de infecciones por catéter con gérmenes en los cultivos similares a los descritos habitualmente<sup>16</sup>, sin tener que retirar la NP en ningún caso por sepsis.

El germen más frecuente fue *Staphylococcus coagulasa negativo* (57,1%), otros gérmenes fueron el enterococo, *Corynebacterium sp.*, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomona aeruginosa*.

En la literatura encontramos un 49,7% de nutriciones evitables<sup>5</sup>, en nuestro caso, considerando aquellos enfermos a los que se podía haber colocado una sonda de yeyunostomía en el acto quirúrgico o en el contexto de una enfermedad crónica (19,2%), aquellos con un tracto digestivo funcionando (7,2%), aquellos en estadio terminal (3,6%), y aquellos con un buen estado nutricional previo en los que la NP duró ≤ 7 días (6%) o con desnutrición previa en los que duró ≤ 5 días (3,6%), tenemos un total de 39,7% de nutriciones evitables o inapropiadas. Este número de nutriciones no indicadas es inferior claramente a lo descrito en la literatura y su causa hay que buscarla en la existencia de un equipo de nutrición encargado de seleccionar las nutriciones que están indicadas y de realizar un seguimiento de las mismas.

### Bibliografía

1. Sandstrom R, Drott C, Hyltander A y cols.: The effect of postoperative intravenous feeding (TNP) on outcome following major surgery evaluated in a randomized study. *Ann Surg*, 1993, 217:185-95.
2. ASPEN Board of Directors: Guidelines for the Use of Parenteral and Enteral Nutrition in Adult and Pediatric Patients. *JPEN*, 1993, 17, 4 (suppl.).
3. Wiley W. Souba. Review articles: Drug therapy: Nutritional support. *NEJM*, 1997, 336(1):41-47.
4. The Veterans Affairs Total Parenteral Nutrition Cooperative Study Group: Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients. *NEJM*, 1991, 325:525-32.
5. Maurer J y cols.: Reducing the inappropriate use of parenteral nutrition in an acute care teaching hospital. *JPEN*, 1996, 20:272-274.
6. Sitzmann JV y Pitt HA: The Patient Care Committee of the American Gastroenterological Association: Statement on guidelines for total parenteral nutrition. *Dig Dis Sci*, 1989, 34:489-496.
7. Detsky A, Bader J, O'Rourke K y cols.: Perioperative parenteral nutrition: a metaanalysis. *Ann Intern Med*, 1987, 107:195-203.
8. Zaloga GP y MacGregor DA: What to consider when choosing enteral or parenteral nutrition. *J Crit Ill*, 1990, 5:1180.
9. Chang RWS, Lee B y Jacobs S: Identifying ICU patients who would not benefit from total parenteral nutrition. *JPEN*, 1989, 13:535-538.
10. Nehme AE: Nutritional support of the hospitalized patient: The team concept. *JAMA*, 1980, 43:1906-1908.
11. O'Brien DD, Hodges RE, Day AT y cols.: Recommendations of nutrition support team promote cost containment. *JPEN*, 1986, 10:300-302.
12. Puig P, Ramos E, Casas A y cols.: Value of an aminoacid and poliol solution in high risk patients after abdominal surgery. *J Clin Nutr Gastroenterol*, 1990, 5:137-143.
13. Askanazi J, Hensle TW, Starker PM y cols.: Effect of immediate postoperative nutritional support on length of hospitalization. *Ann Surg*, 1986, 203:236-239.
14. Anderson CF, Maureen M y MacBurney: Application of ASPEN clinical guidelines: parenteral nutrition use at a university hospital and development of a practice guideline algorithm. Clinical research. *NCP*, 1996; 11:53-58.
15. David H, Alpers, Ray E, Clouse, y Stenson WF: Manual de Terapéutica Nutricional. 2.ª Edición, 1990.

## Original

# Repercusión sobre la viscosidad y el límite de deslizamiento de la adición de diferentes grasas vegetales a rellenos de bombones

M. I. Saavedra\*, J. A. López-Jiménez\*, F. Pérez-Llamas\*, M. Canteras\*\* y S. Zamora\*

\* Departamento de Fisiología y Farmacología. Facultad de Biología.

\*\* Unidad de Bioestadística. Facultad de Medicina. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. Murcia. España.

## Resumen

La viscosidad plástica y el límite de deslizamiento de Casson, dos propiedades de las masas utilizadas para rellenar bombones, tienen gran importancia desde el punto de vista tecnológico e influyen en la aceptación del producto final por parte del consumidor. En este trabajo se han determinado tanto la viscosidad plástica como el límite de deslizamiento de Casson en masas de relleno de bombones elaboradas con distintas materias grasas y se han correlacionado los resultados con su composición en ácidos grasos.

La viscosidad y el límite de deslizamiento se han calculado aplicando la ecuación de Casson a los datos obtenidos por medio de un viscosímetro Brookfield, la composición en ácidos grasos se ha determinado por cromatografía gaseosa.

Se ha apreciado correlación positiva de la viscosidad plástica y el límite de deslizamiento de Casson con los contenidos en ácido palmítico y en ácido esteárico. El límite de deslizamiento se ha correlacionado negativamente con el contenido en ácido láurico y la viscosidad plástica con el contenido en ácido oleico.

Las variaciones de viscosidad se relacionaron con el contenido total de manteca de cacao de las diferentes masas.

(Nutr Hosp 1998, 13:125-129)

Palabras clave: Viscosidad. Límite de deslizamiento. Bombón. Chocolate. Grasa. Reología.

## Introducción

El procesado correcto de los chocolates y sus derivados y sucedáneos requiere que se mantenga una constancia en las propiedades de flujo, que de no existir provocaría problemas de fabricación durante el

Correspondencia: J. A. López-Jiménez  
Departamento de Fisiología y Farmacología  
Facultad de Biología. Murcia. España.

Recibido: 17-VII-1997.

Aceptado: 12-XII-1997.

## EFFECT ON VISCOSITY AND YIELD VALUE OF DIFFERENT FAT SOURCES USED IN CHOCOLATES

### Abstract

Viscosity and Yield Value of Casson are two chocolate properties. They are very important in the technological processes and they affect to the final product acceptance.

In this study viscosity, yield value and fatty acid composition were determined of chocolates elaborated with different fat sources. A correlation study was made between these three variables.

Viscosity and yield value were calculated with the Casson's equation using a viscometer brookfield and fatty acids composition by gas-chromatography.

Positive correlations between viscosity and yield value with stearic and palmitic acids contents have been found. Negative correlations between yield value and lauric content and viscosity and oleic acid content have been observed.

The viscosity variations were related with total content of cocoa butter of different chocolates.

(Nutr Hosp 1998, 13:125-129)

Key words: Viscosity. Yield value. Chocolate. Fat. Rheology.

bombeo y solidificación, así como de aceptación del producto final por parte del consumidor, que evalúa la viscosidad cuando frota entre la lengua y el paladar el producto una vez fundido<sup>1-4</sup>.

A pesar de que en cualquier masa se produce un aumento en la viscosidad aparente al producirse la nucleación y, de una forma especial, cuando tiene lugar el crecimiento de los cristales, y que por tanto los datos de auténtico interés serían los relacionados con la viscosidad de la masa atemperada, la viscosidad del chocolate se mide cuando éste se encuentra totalmen-

te fundido, ya que esta condición es fácil de conseguir en cualquier laboratorio y permite una estandarización de las medidas. Afortunadamente, las propiedades de flujo de un chocolate atemperado son consecuencia de las de un chocolate recién fundido. El objetivo primordial de la medida de la viscosidad es conocer el comportamiento en las bañadoras, los moldes y las manos del operario de las masas en proceso de fabricación<sup>4,5</sup>.

Cuando se considera la adición de grasas distintas de la manteca de cacao al chocolate, se debería evaluar su efecto sobre las propiedades reológicas, y en particular, sobre la viscosidad, que es uno de los aspectos a considerar dentro de las propiedades de flujo de una sustancia y que se define como la medida de la fricción interna que provoca la resistencia al movimiento de unas capas de material con respecto a las capas adyacentes<sup>6</sup>.

La viscosidad plástica de Casson se define como la viscosidad límite del material a infinita velocidad de cizalla, mientras que el límite de deslizamiento de Casson se define como la fuerza por debajo de la cual el material no se puede cizallar<sup>7</sup>. Las grasas plásticas presentan límite de deslizamiento debido a la formación de redes tridimensionales de cristales ocasionadas, fundamentalmente, por la presencia de fuerzas de van der Waals. En estas redes cristalinas se inmoviliza una considerable cantidad de líquido, por ello el producto se comporta como un sólido rígido hasta que se le aplica un esfuerzo deformante superior al límite de deslizamiento y el producto comienza a fluir como un líquido viscoso<sup>8</sup>.

El objetivo del presente trabajo ha sido comprobar el efecto que sobre la viscosidad y el límite de deslizamiento tiene la adición de pequeñas cantidades de grasas y aceites vegetales a las masas utilizadas como relleno en la fabricación de bombones.

### Material y métodos

Para comprobar el efecto que sobre la viscosidad y el límite de deslizamiento de las masas en proceso de fabricación tiene la adición individual o conjunta de las distintas grasas en estudio, se ha aplicado un diseño tipo factorial a dos niveles 2<sup>4</sup>, con dos réplicas, que comprende 32 unidades elementales. En el cual los factores en estudio han sido: grasa vegetal comercial, aceite de avellanas tostadas, aceite de cacahuetes tostados y aceite de almendras tostadas y los dos niveles han sido contener o no contener a cada una de estas sustancias. Este tipo de diseño permite indicar tendencias de comportamiento y requieren relativamente pocos experimentos elementales por factor<sup>9</sup>. Se ha añadido manteca de cacao como excipiente a las distintas masas, hasta conseguir mantener constante el contenido total de grasa, de este modo se ha evitado que el contenido en grasa de las masas actúe como un factor de variabilidad no deseado. Una vez fabricadas las masas, se ha analizado su composición en ácidos gra-

dos y se ha determinado el límite de deslizamiento y la viscosidad plástica de Casson.

El aceite de avellana se ha obtenido por decantación de pasta de avellana comercial y los aceites de almendra y cacahuete se han obtenido por tostado industrial de los frutos secos y posterior extracción mediante prensa hidráulica Anfe K609, ejerciendo una presión máxima de 150 kg/cm<sup>2</sup> y 200 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente. Se ha procedido de este modo porque los frutos secos se suelen utilizar tostados en la fabricación de bombones, a causa de las especiales características organolépticas que desarrollan tras sufrir el proceso de tueste.

Para llevar a cabo los distintos experimentos, se ha partido de una pasta base fabricada a escala semiindustrial y realizada por pesada de azúcar, pasta de cacao, y parte de la manteca de cacao en una báscula Mobba 9158, la lecitina se ha pesado con una balanza Sartorius B3100P. Los distintos ingredientes se han mezclado con una mezcladora Vimar de Construcciones Mecánicas Sabadell. Posteriormente se ha refinado la mezcla por medio de una refinadora Carle y Montanari Hidrostatic B 1.300V, hasta obtener una granulometría de 30 ± 3 µ y finalmente se han conchado durante 20 horas utilizando una concha Petzholdt de 50 kg. Dicha pasta base se componía de un 50,6% de azúcar, un 26,89% de pasta de cacao, un 18,36% de manteca de cacao y un 0,3% de lecitina. En el laboratorio se han añadido y mezclado la grasa y los aceites en estudio, previamente pesados en una balanza Sartorius B3100P hasta completar el cien por cien de la formulación (tabla I).

**Tabla I**  
Composición porcentual de las pastas fabricadas. Todas las masas contienen un 50,60% de azúcar, un 26,89% de pasta de cacao y un 0,3% de lecitina

	Manteca	Aceite	Aceite	Aceite	Grasa
Masa	de cacao	de avellana	de almendra	de cacahuete	vegetal
1 .....	18,37	00,96	00,06	00,96	00,96
2 .....	19,33	00,96	00,96	00,96	—
3 .....	19,33	—	00,96	00,96	00,96
4 .....	20,29	—	00,96	00,96	—
5 .....	19,33	00,96	—	00,96	00,96
6 .....	20,29	00,96	—	00,96	—
7 .....	20,29	—	—	00,96	00,96
8 .....	21,25	—	—	00,96	—
9 .....	19,33	00,96	00,96	—	00,96
10 .....	20,29	00,96	00,96	—	—
11 .....	20,29	—	00,96	—	00,96
12 .....	21,25	—	00,96	—	—
13 .....	20,29	00,96	—	—	00,96
14 .....	21,25	00,96	—	—	—
15 .....	21,25	—	—	—	00,96
16 .....	22,21	—	—	—	—

Debido a que las características reológicas de las masas con las que se fabrican los derivados del chocolate dependen en gran medida de la cantidad y forma de las partículas sólidas en ellas presentes, se ha partido de una pasta base única en todos los casos<sup>10</sup>.

La viscosidad y el límite de deslizamiento se han calculado aplicando la ecuación de Casson a los valores obtenidos por medio de un viscosímetro Brookfield modelo HAT y utilizando una aguja modelo 5C-277.

La composición en ácidos grasos se ha determinado por cromatografía gaseosa, separándose los ésteres metílicos mediante una columna de 2 m de longitud y 1/8" de diámetro interno, con una fase estacionaria 10% SP-2300 Supelcoport 80/100, instalada en un cromatógrafo Hewlett-Packard modelo 5890 con detector de ionización de llama. La preparación de los ésteres metílicos de los ácidos grasos se ha realizado por tratamiento en frío con potasa alcohólica (UNE 55 118 79)<sup>11</sup>, los cuales se han inyectado con la ayuda de una microjeringa. Las condiciones de trabajo fueron perfectamente normalizadas fijándose los flujos de gases como sigue: nitrógeno 25,7 ml/min; aire 379,7 ml/min e hidrógeno 33,1 ml/min.

Para el tratamiento estadístico de los resultados, se aplicó la técnica del análisis de la varianza (ANOVA),  $p < 0,05$ . Este análisis se complementó con contrastes de igualdad entre pares de medias a partir de la mínima diferencia significativa y correlaciones de Pearson entre el límite de deslizamiento y la viscosidad, y el contenido de los diversos ácidos grasos de las diferentes masas<sup>12</sup>.

## Resultados

En la figura 1 se ha representado el efecto sobre la viscosidad plástica de Casson de la adición individual

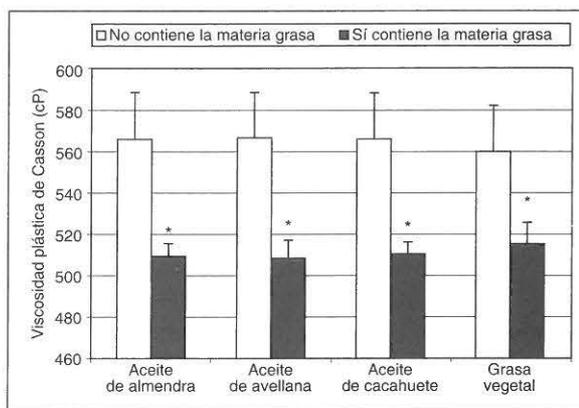


Fig. 1.—Efecto de la adición individual de las distintas materias grasas sobre la viscosidad plástica de Casson. Los datos representan la media ( $n = 16$ ) + EEM. \* =  $p < 0,001$  y diferencia entre medias superior a la mínima diferencia significativa.

de cada una de las grasas estudiadas, observándose una disminución significativa ( $p < 0,001$ ) independientemente del tipo de grasa añadida.

Se determinaron los contenidos en ácidos grasos de todas las masas en estudio. En la tabla II se pueden comparar los resultados obtenidos para las masas que contenían o no contenían a cada una de las grasas, con respecto a la composición de ácido láurico (C12), ácido palmítico (C16), ácido esteárico (C18) y ácido oleico (C18:1).

Los contenidos en ácido palmítico y ácido esteárico presentaron correlación positiva con la viscosidad plástica de Casson ( $r = 0,47$   $p < 0,05$  para el C16, y  $r = 0,43$   $p < 0,05$  para el C18), mientras que la cantidad de ácido oleico dio correlación negativa ( $r = -0,38$   $p < 0,05$ ).

Tabla II  
Contenido en C12, C16, C18 y C18:1 y valores de la viscosidad plástica y el límite de deslizamiento de Casson

Masa	C12	C16	C18	C18:1	h (cp)	tca (dinas/cm2)
1	00,59 ± 00,00	25,27 ± 00,21	32,88 ± 00,24	36,12 ± 00,09	495,50 ± 01,10	85,00 ± 01,40
2	00,08 ± 00,01	25,06 ± 00,01	33,13 ± 00,10	36,17 ± 00,11	508 ± 01,40	82,50 ± 00,40
3	00,27 ± 00,05	25,92 ± 00,16	33,09 ± 00,20	35,01 ± 00,01	520,00 ± 04,40	87,50 ± 01,10
4	n.d.	25,68 ± 00,13	33,84 ± 00,01	34,94 ± 00,03	516,00 ± 06,40	86,50 ± 01,10
5	00,74 ± 00,04	26,14 ± 00,07	33,42 ± 00,23	34,77 ± 00,05	501,50 ± 04,60	87,00 ± 01,40
6	n.d.	25,14 ± 00,09	34,02 ± 00,05	35,52 ± 00,09	488,00 ± 05,00	86,00 ± 02,10
7	00,68 ± 00,00	26,34 ± 00,05	34,09 ± 00,12	34,32 ± 00,03	481,50 ± 01,80	85,00 ± 01,40
8	n.d.	26,56 ± 00,26	34,45 ± 00,08	34,56 ± 00,04	564,50 ± 08,10	80,00 ± 02,10
9	00,67 ± 00,01	26,42 ± 00,15	33,48 ± 00,12	35,73 ± 00,03	469,50 ± 01,10	75,50 ± 01,80
10	n.d.	25,60 ± 00,03	33,07 ± 00,02	36,19 ± 00,05	490,00 ± 00,00	82,00 ± 00,70
11	00,58 ± 00,06	26,11 ± 00,23	34,31 ± 00,01	35,20 ± 00,17	507,00 ± 07,10	88,50 ± 01,10
12	n.d.	26,86 ± 00,24	34,48 ± 00,23	35,22 ± 00,19	564,00 ± 00,70	99,50 ± 01,80
13	00,68 ± 00,00	26,60 ± 00,00	34,13 ± 00,11	35,16 ± 00,04	529,50 ± 01,10	88,00 ± 01,40
14	n.d.	26,69 ± 00,00	34,17 ± 00,26	35,26 ± 00,07	583,50 ± 06,00	93,50 ± 01,80
15	00,72 ± 00,04	26,21 ± 00,08	33,70 ± 00,02	34,73 ± 00,03	614,00 ± 04,20	70,00 ± 00,00
16	n.d.	26,98 ± 00,15	34,49 ± 00,01	34,84 ± 00,07	765,50 ± 01,10	91,50 ± 00,40

**Tabla III**  
Composición en C12, C16, C18 y C18:1 de las distintas masas

	Aceite de almendra		Aceite de avellana		Aceite de cacahuete		Grasa vegetal	
	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí
C12.....	00,35 ± 00,09	00,25 ± 00,06	00,28 ± 00,08	00,32 ± 00,08	00,33 ± 00,08	00,27 ± 00,07	00,01 ± 00,00	00,59 ± 00,06
C16.....	26,46 ± 00,08	26,01 ± 00,14	26,36 ± 00,12	26,12 ± 00,13	26,43 ± 00,12	26,04 ± 00,12	26,19 ± 00,12	26,28 ± 00,09
C18.....	34,09 ± 00,09	33,51 ± 00,16	34,09 ± 00,12	33,52 ± 00,15	33,98 ± 00,13	33,63 ± 00,16	33,98 ± 00,10	33,63 ± 00,11
C18:1 ....	34,93 ± 00,09	35,59 ± 00,13	34,88 ± 00,08	35,63 ± 00,12	35,29 ± 00,12	35,23 ± 00,16	35,36 ± 00,10	35,16 ± 00,10

Todos los valores se han expresado como media ± EEM de los dieciséis datos analíticos.

En cuanto al límite de deslizamiento de Casson tanto el contenido en C16 como en C18 produjo una correlación positiva ( $r = 0,37 \leq < 0,05$  para el C16, y  $r = 0,37 \leq < 0,05$  para C18), mientras que el contenido en ácido láurico (C12) se correlacionó de forma negativa ( $r = - 0,37 p < 0,05$ ).

Se apreció una disminución significativa de la viscosidad ( $p < 0,001$ ) con el contenido en manteca de cacao de las masas (figura 2).

En la tabla III se puede observar la variación de la viscosidad plástica y el límite de deslizamiento de Casson debida a la adición de cada una de las materias primas de forma individual.

## Discusión

Puesto que el contenido en sólidos, así como su forma y tamaño, fueron similares en todas las masas, y que la cantidad total de grasa de las mismas se mantuvo constante, las diferencias observadas en los valores de viscosidad y límite de deslizamiento de Casson se relacionaron con las características de las diferentes grasas.

Nuestros resultados indican que las variaciones de la viscosidad de estas masas dependen en gran medida de la variabilidad existente en el contenido de los áci-

dos grasos de cadena larga mayoritarios presentes en las mismas. En particular, una disminución de la cantidad de los ácidos grasos saturados palmítico y esteárico y un incremento de la concentración del ácido monoinsaturado oleico, parecen ser fundamentalmente responsables de un descenso de la viscosidad. Esto estaría de acuerdo con el hecho de que la viscosidad depende de la atracción entre las cadenas hidrocarbonadas de los ácidos grasos, que aumenta con la longitud de cadena y decrece ligeramente con la insaturación<sup>13, 14</sup>.

No se detectaron variaciones significativas entre los contenidos medios en ácidos grasos de las masas que contenían o no, a cada una de las materias primas (tabla III). Sin embargo, se hallaron diferencias significativas en cuanto a la inclusión o no inclusión de las diferentes grasas en las masas (figura 1). Por lo tanto, el descenso observado tras la adición de las grasas ensayadas parece consecuencia de la cantidad de manteca de cacao sustituida por éstas, independientemente de la naturaleza de la grasa utilizada para sustituirla. Además, se pudo apreciar que, ciertamente, el hecho de contener mayor cantidad de manteca de cacao producía un aumento de la viscosidad (figura 2), ya que, como es sabido, el chocolate es una dispersión muy concentrada de diferentes sólidos en manteca de cacao, cuyas propiedades reológicas están gobernadas por la viscosidad de la manteca de cacao, y por las distintas proporciones y propiedades de los sólidos presentes en esta dispersión<sup>10</sup>. Por otro lado, se conoce que las propiedades físicas de la manteca de cacao dependen de la estructura de sus triglicéridos y de la proporción relativa de los ácidos grasos mayoritarios presentes en ella<sup>15</sup>.

No obstante, estudiando solamente las masas que contenían a cada una de las materias primas, se pudo observar que aquellas que tenían solamente manteca de cacao, eran las de mayor viscosidad, seguidas de las que tenían grasa vegetal y éstas a su vez de las elaboradas con los diferentes aceites en estudio (tabla II).

La variabilidad del límite de deslizamiento estaría relacionada con la variabilidad existente entre los porcentajes de ácidos grasos. Una disminución de este parámetro se podría explicar de acuerdo con un descenso del contenido en C18 y un aumento de la con-

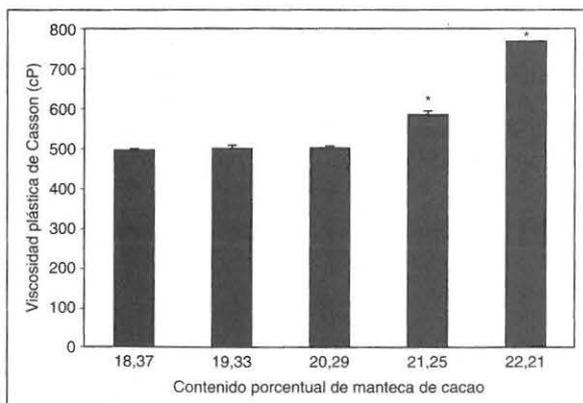


Fig. 2.—Relación existente entre el contenido en manteca de cacao de las masas y la viscosidad plástica de Casson.

\* =  $p < 0,001$ , diferencias entre medias significativa según test de Tukey.

centración de C12. Para explicar este hecho, hay que tener en cuenta que los triglicéridos de la manteca de cacao presentan una estructura próxima a la triple longitud de cadena<sup>16</sup>, que se ve modificada por la presencia de ácidos grasos de cadena corta del tipo C12<sup>17</sup>, esto dificultaría el adecuado empaquetamiento molecular de los triglicéridos en las redes cristalinas, provocando el descenso del límite de deslizamiento. Una disminución del contenido en C18 produciría una disminución del límite de deslizamiento debido a que el C18 se empaquetaría mejor en la estructura de los triglicéridos de la manteca de cacao (que es el componente mayoritario de todas las masas). No hay que olvidar que el límite de deslizamiento se produce en las grasas plásticas porque éstas contienen redes tridimensionales de cristales consecuencia, fundamentalmente, de la presencia de fuerzas de van der Waals. En estas redes cristalinas es donde se inmoviliza una considerable cantidad de líquido y, por ello, el producto se comporta como un sólido rígido hasta que se le aplica un esfuerzo deformante superior al límite de deslizamiento y el producto comienza a fluir como un líquido viscoso<sup>18</sup>.

También se realizó el estudio de la importancia de la variación del límite de deslizamiento con el contenido en manteca de cacao, no hallándose correlación significativa.

Cuando se estudiaron aquellas masas que contenían una sola de las materias primas en estudio, se apreció que las masas con grasa vegetal eran las que menor índice de deslizamiento presentaban; seguidas de las que llevaban aceite de cacahuete y éstas a su vez seguidas de las que incluían en su formulación aceites de almendra o avellana (tabla II).

### Conclusiones

La viscosidad y el límite de deslizamiento de Casson de los derivados de chocolate se vieron afectados por la sustitución de la manteca de cacao por los aceites y grasas estudiados.

Las variaciones observadas en la viscosidad plástica de Casson de las masas cuando se sustituía parte de la manteca de cacao por otra grasa, dependían fundamentalmente de la cantidad de manteca de cacao sustituida.

La variabilidad de la viscosidad plástica de Casson se explicaría de acuerdo con las variaciones presenta-

das por los ácidos grasos saturados mayoritarios palmítico y esteárico, y el ácido oleico.

La variabilidad observada para el límite de deslizamiento de Casson estaría relacionada con la variabilidad en los contenidos de ácido láurico y esteárico.

### Bibliografía

1. Hogenbirk G: Contraves/Haake. *Manuf Confect*, 1986, 1:56-59.
2. Wilson L, Speers A y Tung M: Yield stresses in molten chocolates. *J Texture Stud*, 1993, 24:269-286.
3. Hombre R y Valdés C: Propiedades reológicas de las pastas de chocolate fundido. *Alimentaria*, 1996, 12:119-120.
4. Tscheuchner HD y Markov E: Instrumental texture studies on chocolate I. Methods of measurement and texture characteristics. *J Texture Stud*, 1986, 17:37-50.
5. Seguire ES: Instrument review: Brookfield. *Manuf Confect*, 1986, 1:49-55.
6. Gordon MH, Padley FB y Timms RE: Factors influencing the use of vegetable fats in chocolate. *Fette-Seifen-Anstrimmittel*, 1979, 3:116-121.
7. Analytical Method of the Office International du Cacao et du Chocolat En: *Manuf Confect*, 1973, 1:72-76.
8. DeMan J: Chemical and physical properties of fatty acids. En: *Fatty acids in foods and their health implications*. (ed) CK Chow. Marcel Dekker, Inc. 1992, 17-45.
9. Box GEP, Hunter WG y Hunter JS: Bloques aleatorizados y diseños factoriales de dos niveles. En: *Estadística para investigadores*. Reverté, 1989.
10. Tscheusschner HD: Rheological properties of liquid chocolate and their influencing factors. Actas del 1st International symposium on food rheology and structure. Zurich, Suiza, 1997.
11. León M y Cert A: Recomendaciones para la aplicación de algunos métodos analíticos incluidos en el reglamento CEE 2568/91 relativo a las características de los aceites de oliva y orujo de oliva. *Grasas y Aceites*, 1994, 45(6):395-401.
12. Ludbrook J: On making multiple comparisons in clinical and experimental pharmacology. *Clin Exp Pharmacol Physiol*, 1991, 18:379-392.
13. DeMan J: Chemical and physical properties. Viscosity. En: *Fatty acids in foods and their health implications*. (ed) Chow, C.K. edn. 1st. Marcel Dekker Inc. 1992, 17-45.
14. Rhom H y Ulbert F: Variations in the viscosity of butter oil. *Milchwissenschaft*, 1996, 51:10-13.
15. Bouzas J y Brown D: Interactions affecting microstructure, texture, and rheology of chocolate confectionery products. En: *Ingredient interaction. Effects on food quality*. (ed) Anilkumar G. Gaonkar. edn. 10th. Marcel Dekker Inc. 1995, 451-527
16. Dimick P: Principles of cocoa butter crystallization. *Manuf Confect*, 1991, 5:109-114.
17. Jewell G: Factors influencing the crystallization of chocolate. 35<sup>th</sup> P.M.C.A. production conference, 1981, 63-66.
18. DeMan J: Chemical and physical properties. Rheological properties. En: *Fatty acids in foods and their health implications*. (ed) Chow, C.K. edn. 1st. Marcel Dekker Inc. 1992, 17-45.

Original

## Malnutrición hospitalaria: indicadores de evolución postoperatoria

R. Farré Rovira, I. Frasset Pons y J. F. Ibor Pica

*Area de Nutrició i Bromatologia. Facultat de Farmacia. Universitat de València. Estudi General. Valencia. España.*

### Resumen

Un importante porcentaje de los pacientes que ingresan en las salas de nuestros hospitales presentan signos de malnutrición que no se detectan ni se tratan y que, con frecuencia, pueden verse agravados durante la estancia hospitalaria. El deterioro nutricional puede condicionar la pérdida de algunas funciones importantes como la capacidad de respuesta inmune y de cicatrización.

En este trabajo se estudia el estado nutricional, evaluado al ingreso y al alta hospitalarias mediante sencillos y económicos indicadores, de todos los pacientes que ingresan durante un año en 4 de las camas, escogidas al azar, de una sala de cirugía general de un hospital comarcal de la Comunidad Valenciana.

Los resultados muestran que la hospitalización disminuye el número de pacientes con sobrepeso, duplica el número de hipalbuminémicos y triplica el de los que presentan valores infranormales de peso corporal e índice de Quetelet.

En los pacientes mayores de 40 años, la hospitalización hace disminuir el valor de todos los parámetros considerados, mientras que, en los más jóvenes, sólo se afectan el peso, el índice de Quetelet y el valor de la albúmina sérica.

El 57% de los pacientes sufren algún tipo de complicación postoperatoria y su incidencia es mayor entre los pacientes que ingresaron malnutridos. La complicación más frecuente es la neumonía nosocomial y la infección urinaria.

Los parámetros que mejor detectan que la malnutrición al ingreso se corresponde con más complicaciones postoperatorias son los valores bajos en la albúmina sérica, el recuento total de linfocitos, el pliegue graso tricípital y la circunferencia del brazo.

En general, las complicaciones postoperatorias sólo muestran una ligera correlación positiva con la duración de la estancia hospitalaria, pero, cuanto más larga es ésta, mayor es el deterioro nutricional que condiciona.

(*Nutr Hosp* 1998, 13:130-137)

Palabras clave: *Malnutrición. Hospitalización. Cirugía general. Antropometría. Albúmina sérica. Linfocitos totales. Complicaciones postoperatorias.*

Correspondencia:  
Avda. Vicent Andrés Estellés s/n  
46100 Burjassot

Recibido: 16-VI-1997.  
Aceptado: 12-XI-1997.

### HOSPITALARY MALNUTRITION: INDICATORS OF POST-OPERATIVE EVOLUTION

#### Abstract

A significant percentage of the patients admitted to our hospitals show signs of malnutrition that are neither detected nor treated and often become more severe during the hospital stay. This malnutrition can contribute to the loss of some important functions as, for instance the capacity for immune response and healing.

In this study we use several simple, economical parameters to evaluate the nutritional status upon admittance and upon leaving the hospital of all the patients who in the course of a year occupied four randomly chosen beds in a general surgery ward at a county hospital in the Valencian Community.

The results show that hospitalization reduced the number of overweight patients, duplicated the number of hypoalbuminemics and triplicated the number of people with body weight and body mass index (BMI) below normal levels.

In patients over 40 hospitalization decrease the values of all the parameters studied, whereas in younger subjects only the weight, the BMI and serum albumin values were affected.

Fifty seven percent of the patients suffer some kind of postoperative complication and this incidence is higher among patients with malnutrition upon admittance. The most common complication is the nosocomial pneumonia and urine infection.

The nutritional parameters that best predict possible postoperative complications are low values of serum albumin, total lymphocyte count, tricipital fat skin fold and arm circumference.

In general, postoperative complications show only a slight positive correlation with the length of the hospital stay, but the longer the stay is the worst the nutritional status becomes.

(*Nutr Hosp* 1998, 13:130-137)

Key words: *Malnutrition. Hospitalization. General surgery. Anthropometry. Serum albumin. Total lymphocytes. Post-operative complications.*

#### Introducción

La malnutrición energético-proteica (MNEP) intrahospitalaria se origina, comúnmente, por una combinación de diferentes causas entre las que destacan

la disminución de la ingesta alimentaria, causada por la anorexia, asociada a un aumento de los requerimientos de nutrientes debido a la enfermedad de base<sup>1</sup>.

La MNEP es frecuente en nuestros hospitales. Diversos autores han estudiado la razón por la que, entre pacientes hospitalizados, la MNEP no se detecta y no se trata. Todos ellos señalan la deficiente formación en Nutrición de los profesionales sanitarios y por tanto su falta de especialización<sup>2,3</sup>.

Desde hace mucho tiempo se sabe que un porcentaje importante de los pacientes hospitalizados presentan, a su ingreso, signos de MNEP que podrán verse agravados durante su estancia. Algunos de los primeros estudios a este respecto corresponden a pacientes hospitalizados en servicios de cirugía general, aunque posteriormente este fenómeno se ha descrito en áreas de pediatría y de medicina interna<sup>4,5</sup>.

Si bien es muy conocido el hecho de que la mayoría de las enfermedades comportan problemas de malnutrición, que generalmente se resuelven tras su curación, se sabe menos del papel que el propio ingreso hospitalario puede jugar en el mantenimiento o agravamiento de este estado<sup>6</sup>.

El paciente hospitalizado ingresa con unas reservas energéticas determinadas, que pueden analizarse de una forma aproximada. Su enfermedad y hospitalización le origina un estrés que incrementa el gasto energético<sup>7</sup> y las necesidades proteicas. Incluso las agresiones menores provocan una amplia movilización proteica<sup>7</sup>. Por ello, si el proceso no cura de una manera rápida, se produce una pérdida de masa magra que puede conducir a la pérdida de algunas funciones importantes como la capacidad de respuesta inmune, fallos en los procesos de cicatrización y en las funciones orgánicas esenciales.

A pesar de los avances en la prevención, detección y tratamiento de las enfermedades, la MNEP sigue siendo uno de los problemas más importantes entre los pacientes hospitalizados. Se ha estimado su prevalencia entre el 18,5 y el 80%, dependiendo del tipo de población y del hospital estudiado<sup>1,4,6,8-10</sup>. No obstante, muchos de estos pacientes no presentaban signos de MNEP a su ingreso, lo que indica que, durante su estancia en el hospital, empeoró su estado nutricional<sup>11</sup>.

Gassull y cols.<sup>12</sup> analizan la MNEP de pacientes hospitalizados por problemas gastroenterológicos, tanto médicos como quirúrgicos. Demuestran que muchos de ellos realizan ingestas bajas a causa de los ayunos previos a múltiples exploraciones y observan que la anorexia aparece en un alto porcentaje de los mismos, sin ser el desagrado ante la comida hospitalaria la causa principal de la misma. Los pacientes con menor nivel de ingesta sufren un mayor deterioro nutricional intrahospitalario, lo cual parece indicar que los factores de ayuno y anorexia son primordiales en el desarrollo de la MNEP.

## Material y métodos:

### Muestra

Se estudian todos los enfermos que ingresan, durante un año natural, en dos de las habitaciones (4 camas) escogidas al azar de entre las de la sala de cirugía general del Hospital Arnau de Vilanova de Valencia, que tiene la categoría de hospital comarcal y es el de referencia del distrito sanitario nº 5 de la Comunidad Valenciana.

La muestra inicial es de 125 pacientes, de los que 5 fallecen en el hospital y 24 más se rechazan para el estudio por faltarles uno o varios de los parámetros analizados. Así pues, la muestra total es de 96 enfermos, 50 (52%) hombres y 46 (48%) mujeres, con edades que oscilan entre los 18 y los 89 años, con una media de  $49 \pm 17$  años, tanto para hombres como para mujeres.

Se considera edad del paciente la que tiene en el momento de su ingreso y, para poder trabajar de forma uniforme con la muestra, ésta se protocoliza al dividirla por décadas, de manera que se diferencia entre los menores de 21 años, los que se encuentran entre los 21 y los 30, entre los 31 y los 40, entre 41 y 50, entre 51 y 60, entre 61 y 70 y los mayores de 70 años de edad.

### Material

Para pacientes que pueden deambular, báscula fija marca SECA modelo 713 con una sensibilidad de 0,2 kg y para pacientes encamados, báscula de camas marca SECA modelo 784 con una sensibilidad de 0,05 kg.

Tallímetro fijado a la báscula de pie, marca SECA con una sensibilidad de 1 mm.

Lipocalíper de presión constante, marca HOLTAIN con sensibilidad de 0,2 mm.

Cinta métrica (WANDER, modelo MODARD-1) con 1 mm de sensibilidad.

Autoanalizador bioquímico computarizado, marca KODAK, modelo EKTACHEM 700.

Autoanalizador de elementos formes sanguíneos, marca COULTER, modelo STKS.

### Métodos

La estancia hospitalaria (EH) es un parámetro de cálculo que se determina por la siguiente fórmula:  $EH = (\text{fecha de alta} - \text{fecha de ingreso}) + 1$

La EH se divide por semanas de estancia hospitalaria, es decir, pacientes que están ingresados menos de 8 días, los que están entre 8 y 14 días entre 15 y 21 días, entre 22 y 28 días y los que permanecen más de 28 días en el hospital.

En el protocolo de actuación, previo a la recogida de la muestra, se determinan las complicaciones pos-

operatorias a estudiar, que se definen para no cometer errores metodológicos, y que se resumen en la tabla I.

Los parámetros nutricionales a determinar se seleccionan en función de que, además de proporcionar información fidedigna, puedan obtenerse en el propio hospital, sean de bajo costo económico y de fácil obtención e interpretación. La evaluación nutricional inicial se efectúa antes de la intervención quirúrgica, durante las primeras 48 horas de la EH, y la final en el momento del alta hospitalaria.

### Parámetros antropométricos

La altura se obtiene, si el paciente deambula, mediante un tallímetro de escala vertical y, si debe permanecer encamado, se calcula multiplicando por dos la distancia entre el manubrio esternal y la punta de los dedos<sup>13</sup>.

El peso se mide con una báscula fija, si el paciente puede permanecer de pie, o mediante la báscula de camas, si debe estar encamado. Todos los enfermos se pesan vistiendo solo la bata del hospital, en ayunas y tras haber orinado. Se descuenta el peso de las bolsas

**Tabla I**

*Complicaciones hospitalarias consideradas y su definición*

<b>COMPLICACIONES MAYORES:</b>	
Suponen, a priori, un grave riesgo vital o pueden tener gran influencia sobre el estado nutricional.	
Sepsis:	Hemocultivo positivo, hipotensión y se trata con antibióticos y fluidos intravenosos.
Dehiscencia de sutura:	Reapertura de la incisión que requiere suturar de nuevo.
Neumonía:	Se comprueba por radiografía de tórax, el cultivo de esputo es positivo y se trata con antibióticos.
Fracaso renal:	Creatinina sérica superior a 5 mg/dl y un BUN (Blood Ureic Nitrogen) superior a 40 mg/dl.
Fracaso respiratorio:	Se requiere ventilación asistida durante más de 4 h.
Fístula:	Se demuestra por radiografía.
Infarto agudo de miocardio:	Demostrado por cambios electrocardiográficos y enzimáticos.
Reintervención:	Cuando se recurre a una intervención, separada de la anterior, por un nuevo problema o para la corrección de alguna circunstancia relacionada con la operación inicial.
Muerte:	Cuando el deceso se produce después de las primeras 24 h desde el ingreso.
<b>COMPLICACIONES MENORES:</b>	
No suponen, a priori, riesgo para la vida o no tienen especial influencia sobre el estado nutricional.	
Bacteriemia:	Comprobada por hemocultivo, cursa con fiebre y se trata con antibióticos.
Infección de la herida quirúrgica u otra infección localizada:	Comprobada por cultivo de las secreciones, cursa con fiebre y precisa de incisión y drenaje o de tratamiento antibiótico.
Atelectasias:	Confirmadas por radiografía de tórax y tratadas por servicios auxiliares.
Edema pulmonar postoperatorio:	Demostrado por radiografía de tórax y tratado con diuréticos.
Infección urinaria:	



de drenaje que portan algunos pacientes; así como el peso del líquido ascítico determinado por ecografía<sup>13</sup>. Para la estimación del peso ideal se recurre a las tablas de peso ideal, publicadas por la OMS<sup>14</sup>.

El porcentaje de peso ideal (%PI) se calcula mediante el cociente entre el peso real y el ideal multiplicado por 100<sup>13,15</sup> y se consideran valores normales los que oscilan entre el 90% y el 115%.

El índice de masa corporal o índice de Quetelet (IQ) es el cociente entre el peso real (kg) y el cuadrado de la talla (m). Se consideran valores normales los comprendidos entre 18,7 y 30.

Para la medida del pliegue graso tricípital (PGT) se determina primero el punto medio, entre el acromion y el olecranon, del brazo no dominante flexionado en ángulo de 90°, estando el paciente de pie o sentado. En caso de estar el paciente imposibilitado para la deambulacion, la medida se realiza en decúbito supino y el brazo se coloca flexionado sobre el codo<sup>13</sup>.

Para efectuar la medición del PGT se pellizca, sobre la línea media, un segmento de piel de aproximadamente un centímetro, se tira del pliegue alejándolo del músculo subyacente y se mide con el lipocalibre. Se efectúan tres mediciones y se anota el valor medio<sup>13</sup>, que se compara con las tablas de Alastrué y cols.<sup>16</sup> para situar a cada paciente en el percentil correspondiente.

La medida de la circunferencia media del brazo (CB) se realiza mediante la aplicación de una cinta métrica, en el punto medio del brazo, cuidando de no deprimir la piel<sup>13</sup>. El valor obtenido se compara con los de las tablas de Alastrué y cols.<sup>16</sup>, determinándose el percentil que le corresponde.

El valor de la circunferencia muscular del brazo (CMB) se calcula mediante la fórmula<sup>13</sup>:  $CMB = CB - (\pi * PGT)$ . El valor obtenido se compara con las tablas de Alastrué y cols.<sup>16</sup> y se determina el percentil que le corresponde.

En el caso de los parámetros que se valoran en función de percentiles (p), se consideran normales los valores incluidos entre p5 y p95.

### Parámetros analíticos

La albúmina sérica (AS), único parámetro bioquímico utilizado en este trabajo para la valoración del estado nutricional, se determina en el laboratorio central del hospital por medio de un autoanalizador. Se consideran valores normales los iguales o superiores a 3,50 g/dl<sup>13</sup>.

El número total de linfocitos (LT), único parámetro del área inmunológica valorado, se relaciona con el estado de inmunidad celular y su valor disminuye por influencia de la MNEP (13). Se calcula como el producto del número total de leucocitos y del porcentaje de linfocitos, hallado en la fórmula leucocitaria, dividido por 100. Ambos valores se determinan mediante un autoanalizador de elementos formes sanguíneos y

se consideran normales los valores iguales o superiores a 1.500/ $\mu$ l.

### Análisis estadístico

Se calculan los porcentajes de pacientes con valores anormales en los parámetros nutricionales seleccionados, tanto al ingreso como al alta hospitalaria, en general y por sexos, intervalos de edad, duración de la EH y existencia de complicaciones. También se calculan los coeficientes de correlación de Pearson entre los parámetros nutricionales seleccionados, la duración de la EH y las posibles complicaciones postoperatorias, tanto en general como individualizadas.

### Discusión de los resultados

La determinación de los parámetros antropométricos, bioquímicos e inmunológicos seleccionados permite clasificar el estado nutricional de los pacientes, según presenten valores superiores, inferiores o dentro del intervalo de normalidad establecido en cada caso, tanto en el momento del ingreso como tras la EH. Estos datos se resumen en la tabla II y en ella se aprecia, para todos los indicadores de masa grasa y en especial para el IQ, una disminución del número de los pacientes que presentan sobrepeso al ingreso y, para todos los parámetros, un aumento en la proporción de los que se consideran desnutridos al alta. La hospitalización duplica el porcentaje de enfermos con hipoalbuminemia y triplica el número de los que presentan valores bajos del IQ y del %PI.

Si se considera la edad de los pacientes (tabla III), en el caso de los mayores de 40 años, este fenómeno se observa para todos los parámetros mientras que, entre los más jóvenes, sólo se afectan el %PI, la AS

Tabla II

Proporción (%) de pacientes con valores anormales en los parámetros de interés nutricional, determinados al ingreso y al alta hospitalaria

Parámetro	Valores anormales	Ingreso (%)	Alta (%)
IQ	< 18,7	5	16
	$\geq 30$	17	10
%PI	$\leq 90$	8	25
	$\geq 115$	27	26
PGT	$\leq p 5$	10	16
	$\geq p 95$	5	3
CB	$\leq p 5$	14	18
CMB	$\leq p 5$	7	10
AS	< 3,5 g/dl	16	32
LT	< 1.500/ $\mu$ l	15	17

IQ = índice de Quetelet; %PI = porcentaje del peso ideal; PGT = pliegue graso tricípital; CB = circunferencia del brazo; CMB = circunferencia muscular del brazo; AS = albúmina sérica; LT = recuento de linfocitos totales; p = percentil.

Tabla III

Proporción (%) de pacientes, de los distintos grupos de edad, con valores anormales en los parámetros de interés nutricional al ingreso (I) y alta (A) hospitalarios

Parámetros de interés nutricional y valores anormales			Grupos de edad						
			< 21	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	> 70
IQ	< 18,7	I	33			5			17
		A	50		8	19	5	14	33
	≥ 30	I			17	24	19	29	8
		A			8	10	9	29	9
%PI	≤ 90	I	33			14		7	17
		A	50	10	25	29	10	21	50
	≥ 15	I	17		33	43	29	29	17
		A			25	29	42	36	17
PGT	≤ p 5	I	33		17	10	5	7	17
		A	33		17	14	14	14	25
	≥ p 95	I			8		14		
		A					10	7	
CB	≤ p 5	I	33		17	14	14	7	17
		A	33		17	14	24	7	33
CMB	≤ p 5	I				5	9	7	25
		A				5	10	14	33
AS	< 3,5 g/dl	I	33		17	14	10	14	33
		A	33	20	25	29	24	57	42
LT	< 1.500/μl	I	17	10	25	10	19	7	17
		A	17		17	19	19	14	25

IQ = índice de Quetelet; %PI = porcentaje del peso ideal; PGT = pliegue graso tricóptico; CB = circunferencia del brazo; CMB = circunferencia muscular del brazo; AS = albúmina sérica; LT = recuento de linfocitos totales; p = percentil; I = ingreso hospitalario; A = alta hospitalaria.

(21-40 años) y el IQ (menores de 21 años). Destaca que, al igual que se indica en otros trabajos<sup>17-20</sup>, el mayor porcentaje de malnutrición hospitalaria se produce entre los mayores de 61 años, grupo en el que, cuanto menos, se duplica la proporción de pacientes con valores infranormales en prácticamente todos los parámetros.

Al representar la malnutrición existente por grupos de edad (tabla III) se aprecia que, al ingreso, la tercera parte de los pacientes menores de 21 años pueden considerarse como desnutridos, ya que presentan valores infranormales de AS y de los indicadores de masa grasa (IQ, %PI, PGT) y magra (CB) y de ellos, la mitad, también muestran valores bajos de LT. En este mismo grupo de edad, la hospitalización sólo aumenta la proporción de pacientes con bajo peso.

La evaluación inicial demuestra que los pacientes de 21 a 30 años ingresan en un correcto estado nutricional, ya que todos muestran valores normales para todos los parámetros, excepto un 10% que presenta, exclusivamente, una linfopenia que desaparece tras el período de hospitalización. Los efectos nutricionales de la EH, para este grupo de edad, se reducen a un incremento del 10 y del 20% en los valores infranormales de %PI y de AS, respectivamente.

En general no se concede significación clínica a las pérdidas del peso habitual que oscilen entre el 5 y el 10%, ya que suelen cursar con mínimos desarreglos funcionales<sup>1, 19</sup>; en cambio, pérdidas del orden del 40%

hacen peligrar la supervivencia. En promedio, la pérdida de peso experimentada durante la EH por los pacientes entre 21 y 30 años es irrelevante (2,4%).

A partir de los 30 años, la proporción de pacientes que presentan sobrepeso al ingreso oscila entre el 17 y el 43%, según el grupo de edad y el indicador considerado.

La incidencia de sobrepeso se reduce con la hospitalización, excepto entre los pacientes de más de 50 años en los que aumenta ligeramente. Por otra parte, a partir de los 40-50 años vuelve a ser mayor la proporción de pacientes que ingresa en el hospital con valores bajos en la mayor parte de los indicadores y, tras la EH, el porcentaje prácticamente se duplica para los indicadores de masa grasa, AS y LT, mientras que la hospitalización sólo hace disminuir la masa magra en los pacientes más ancianos.

Las alteraciones inmunológicas son, probablemente, la consecuencia más importante de la MNEP<sup>20, 21</sup> y provoca una disminución muy importante de la capacidad de respuesta inmune por descenso de los LT, en particular de las células T; de la actividad del complemento y de la funcionalidad de los granulocitos<sup>1, 22-24</sup>, lo que incrementa el riesgo de padecer infecciones graves, sobre todo por bacilos gramnegativos y en aquellos órganos sometidos a maniobras terapéuticas agresivas, como neumonías, infecciones urinarias y de las heridas, etc.<sup>1, 6, 8, 15, 24, 25</sup>.

El 43% del total de la muestra no presenta ninguna

**Tabla IV**  
Proporción de complicaciones postoperatorias mayores y menores, en función de los parámetros de interés nutricional determinados al ingreso en el hospital

Valores anormales en parámetros de interés nutricional		Complicaciones			
		Ninguna	Menores	Mayores	Ambas
IQ	< 18,7		4	22	11
	≥ 30	12	15	56	11
%PI	≤ 90	2	4	22	21
	≥ 115	22	23	67	26
PGT	≤ p 5	5	4	22	26
	≥ p 95		11		6
CB	≤ p 5	5	8	22	37
CMB	≤ p 5	2	4		26
AS	< 3,5 g/dl			33	63
LT	< 1.500/μl	5	12	44	26

IQ = índice de Quetelet; %PI = porcentaje del peso ideal; PGT = pliegue graso tricípital; CB = circunferencia del brazo; CMB = circunferencia muscular del brazo; AS = albúmina sérica; LT = recuento de linfocitos totales; p = percentil.

**Tabla V**  
Coeficientes de correlación de Pearson, con significación clínica y estadística, al 95 (\*) o al 99% (\*\*), entre pares de variables seleccionadas

	IQ (I)	%PI (I)	PGT (I)	CB (I)	AS (I)	LT (I)	EH	Edad
C					-0,6546 **	-0,2895 *	0,3015 *	
N		-0,3696 **		-0,2433 **	-0,7577 **	-0,2595 *		
S				-0,2434 *	-0,2470 *	-0,2401 *	0,2627 *	0,2478 *
IU					-0,2909 *		0,2978 *	
IH							0,3188 **	
B						0,4280 **		
A			-0,3008 *	-0,2683 *	-0,2662 *	0,3112 *		
F					-0,2808 *		0,4457 **	
DS	0,2641 *	0,2642 *						
FRN					-0,2662 *	0,4659 **		
FRS					-0,2384 *			
IAM							0,2372 *	
EH		-0,2581 *	-0,2723 *	-0,2627 *	-0,3048 *			0,3018 *

I = ingreso hospitalario; IQ = índice de Quetelet; %PI = porcentaje del peso ideal; PGT = valor del pliegue graso tricípital; CB = valor de la circunferencia del brazo; AS = valor de la albúmina sérica; LT = recuento de linfocitos totales; EH = duración estancia hospitalaria; C = complicaciones postoperatorias; N = neumonía postoperatoria; S = sepsis postoperatoria; IU = infección urinaria postoperatoria; IH = infección de la herida operatoria; B = bacteriemia postoperatoria; A = atelectasias postoperatoria; F = fístula postoperatoria; DS = dehiscencia sutura; FRN = fracaso renal; FRS = fracaso respiratorio; IAM = infarto agudo de miocardio.

de las complicaciones descritas en el método, en el 27% aparecen complicaciones menores, en el 9% complicaciones mayores y en el 21% de los casos se asocian, de manera simultánea o sucesiva, ambos tipos.

Entre las complicaciones menores la más frecuente es la infección urinaria seguida, a distancia, por la infección de la herida y entre las mayores sobresale la neumonía nosocomial seguida, de lejos, por la septicemia.

Los parámetros que, medidos al inicio de la EH, mejor detectan que la malnutrición se corresponde con más complicaciones postoperatorias (tabla IV) son, la AS, los LT y los percentiles bajos de PGT, CB y CMB.

Para el conjunto de la muestra (tabla V), los únicos parámetros nutricionales que muestran correlación negativa con la existencia de complicaciones son el valor de la AS y, en menor grado, el de LT.

De todas las complicaciones definidas, las que mejor se correlacionan con el valor de la AS son la neumonía, seguida de lejos por la infección urinaria, las fístulas, el fracaso renal, las atelectasias, la sepsis y el fracaso respiratorio.

El fracaso renal, la bacteriemia y las atelectasias muestran una discreta correlación positiva con el valor de los LT y la neumonía y la sepsis correlación ne-

gativa y de menor intensidad con el mismo parámetro.

El sobrepeso al ingreso parece afectar negativamente a la cicatrización, ya que el IQ y el %PI se correlacionan positiva, aunque débilmente, con la dehiscencia de las suturas.

La mayor edad del paciente sólo parece influir, débilmente, sobre la incidencia de sepsis y la duración de la EH que, a su vez, se ve negativamente influida por los valores bajos de %PI, PGT, CB y AS.

En general, las complicaciones sólo se relacionan discretamente con la duración de la EH, siendo la aparición de fístulas y las infecciones urinarias y de la herida quirúrgica las que muestran mejor correlación.

De toda la muestra, el 3% permanece ingresado por un período inferior a los 8 días, el 58% entre 8 y 14 días, el 24% entre 15 y 21 días, el 6% entre 22 y 28 días y el resto, sobre todo personas con más de 70 años, durante más tiempo.

Las estancias inferiores a los 8 días (tabla VI) aumentan el número de individuos con %PI y percentiles del PGT y de la CB bajos, y ningún paciente que presentase al ingreso hipoalbuminemia, sobrepeso importante o escasez de reservas proteicas ( $p \text{ CMB} \leq 5$ ), permanece en el hospital menos de una semana.

Las EH medias (8-21 días) disminuyen el porcentaje de pacientes con exceso de masa grasa y sólo las superiores a 20 días incrementan la proporción de pa-

**Tabla VI**  
Proporción (%) de pacientes con valores anormales en los parámetros de interés nutricional al ingreso y al alta hospitalaria, en función de la duración de su estancia en el hospital

Parámetros de interés nutricional y valores anormales			Días de estancia hospitalaria				
			< 8	8-14	15-21	21-28	> 28
IQ	< 18,7	I	33	2	4	17	12
		A	33	9	17	50	25
	≥ 30	I		20	22		
		A		11	17		
%PI	≤ 90	I	33	2	13	33	12
		A	67	13	30	67	50
	≥ 115	I		36	26		
		A		30	30		
PGT	≤ p 5	I		5	13	33	25
		A	67	7	17	33	38
	≥ p 95	I		7			
CB	≤ p 5	I	33	9	13	33	25
		A	67	9	17	33	38
CMB	≤ p 5	I		4	9	33	13
		A		4	9	33	38
AS	< 3,5 g/dl	I		9	22	17	50
		A		30	35	50	37
LT	< 1.500/μl	I	33	18	9		12
		A	33	16	9	17	37

IQ = índice de Quetelet; %PI = porcentaje del peso ideal; PGT = pliegue graso tricípital; CB = circunferencia del brazo; CMB = circunferencia muscular del brazo; AS = albúmina sérica; LT = recuento de linfocitos totales; p = percentil; I = ingreso hospitalario; A = alta hospitalaria.

cientes con linfopenia, mientras que, a partir de una semana de hospitalización, se incrementa notablemente el número de los que presentan valores bajos de IQ, %PI y AS.

Las EH de más de 21 días aumentan el número de individuos con valores bajos en prácticamente todos los parámetros. Únicamente se observa una disminución en la incidencia de hipoalbuminemia en los ingresados durante más de un mes, aunque en este mismo grupo de enfermos, se deterioran el resto de los parámetros.

En general, se aprecia una tendencia a la desnutrición a lo largo del período de EH y que, a mayor desnutrición al ingreso más larga es ésta. Ambos sexos se hallan uniformemente distribuidos en cada uno de los grupos de EH, excepto en el de ingresados por más de 28 días, donde predominan los hombres mayores de 70 años.

### Bibliografía

- Baron RB: Malnutrition in hospitalized patients: diagnosis and treatment. Medical Staff Conference, University of California, San Francisco. *West J Med*, 1986, 144(1):63-67.
- Roubenoff R, Roubenoff RA, Preto J y Balke W.: Malnutrition among hospitalized patients: a problem of physician awareness. *Arch Intern Med*, 1987, 147:1462-1465.
- Taylor M: Malnutrition in hospital. *Nurs Stand*, 1988, 3:30-31.
- Christensen KS y Gstundtner KM: Hospital-wide screening improves basis for nutrition intervention. *J Am Diet Assoc*, 1985, 85(6):704-706.
- Anderson CF y Wochos DN: The utility of serum albumin values in the nutritional assessment of hospitalized patients. *Mayo Clin Proc*, 1982, 57:181-814.
- Gassull MA, Cabre E, Vilar L y Montserrat A: Nivel de ingesta alimentaria y su posible papel en el desarrollo de malnutrición calórico-proteica en pacientes gastroenterológicos hospitalizados. *Med Clin (Barc)*, 1985, 85:85-87.
- Steffe WP: Malnutrición en pacientes hospitalizados. *J Am Med Assoc* (ed. esp.) 1982, 244:85-90.
- Hill GL, Blackett RL, Pickford I y Young GA: Malnutrition in surgical patients: an unrecognized problem. *Lancet*, 1977, 689-692.
- Rich MW, Keller AJ, Schechtman KB, Marshall WG y Kouchoukos NT: Increased complications and prolonged hospital stay in elderly cardiac surgical patients with low serum albumin. *Am J Cardiol*, 1989, 63:714-718.
- Symreng T, Anderberg B, Kagedal B, Norr A, Schild B y Sjdahl R: Nutritional assessment and clinical course in 112 elective surgical patients. *Acta Chir Scand*, 1983, 149:657-662.
- Jouquan J, Garre M, Penneec Y y cols.: Prevalence de la dénutrition protidique à l'admission en médecine interne: étude de 260 adultes hospitalisés. *Presse Med*, 1983, 877-881.
- Gassull MA, Cabre E, Vilar LI y Montserrat A: Del lamentable estat nutritiu dels malalts gastroenterològics en entrar i sortir de l'hospital, i dels possibles mitjans per a evitar-ho. *An Med (Barc)*, 1983, LXIX(6):508-519.
- Brasó J y Casaubon JL: Valoración del estado nutricional. *Monog Med Jano*, 1989, 3(9):85-90.
- Jeliffe DB: The assessment of the nutritional status of the community. Organización Mundial de la Salud 1966; Boletín nº 53, Ginebra.
- Jaurrieta Mas E: Valoración del estado nutricional en clínica. *Med Clin (Barc)*, 1983, 81:584-588.
- Alastrué Vidal A, Rull Lluçh M, Camps Ausas I, Ginesta Nus C, Melus Moreno MR y Salva Lacombe JA: Nuevas normas y consejos en la valoración de los parámetros antropométricos en nuestra población: índice adiposo-muscular, índices ponderales y tablas de percentiles de los datos antropométricos útiles en una valoración nutricional. *Med Clin (Barc)*, 1988, 91:223-236.
- Beaumont DM y James OFW: Aspects of nutrition in the elderly. *Clin Gastroenterol*, 1985, 14:811-827.
- Young EA: Nutrition, aging and the aged. *Med Clin North Am*, 1983, 67:295-313.
- Kinney JM y Weissman CH: Forms of malnutrition in stressed and unstressed patients. *Clin Chest Med*, 1986, 7(1):19-28.
- Chandra RK: Immunodeficiency in undernutrition and overnutrition. *Nutr Rev*, 1981, 39:225-231.
- Dionigi R, Gnes F, Bonera A y Dominioni L: Nutrition and infection. *JPEN*, 1979, 3:62-68.
- Chandra R: The nutrition-immunity-infection nexus: The enumeration and functional assessment of lymphocyte subsets in nutritional deficiency. *Nutrition Research*, 1983, 3(4):605-615.
- Chandra RK: Nutrition and immunity: I. Basic considerations. II. Practical applications. *J Dent Child*, 1987, 54:193-197.
- Daly JM, Reynolds J, Sigal RK, Shou J y Liberman MD: Effect of dietary protein and amino acids on immune function. *Crit Care Med*, 1990, 18:86S-93S.
- Dominioni L y Dionigi R: Immunological function and nutritional assessment. *JPEN*, 1987, 11 (5 Suppl.):70S-72S.
- Dempsey DT y Mullen JL: Prognostic value of nutritional index. *JPEN*, 1987, 11 (5 Suppl):109S-114S.
- Brown CSB y Stegman MR: Nutritional assessment of surgical patients. *QRB*, 1988, 14(10):302-326.
- Meguid MM, Campos AC y Hammond WG: Nutritional support in surgical practice: Part I. *Am J Surg*, 1990, 159:345-358.

Original

## Estudio de balance nitrogenado y estadio puberal en pacientes con insuficiencia renal crónica

R. A. Lama More\*, A. Alonso Melgar\*\* y M. Navarro Torres\*\*

\* *Nutrición infantil.*

\*\* *Servicio de Nefrología Pediátrica. Hospital Universitario Materno Infantil La Paz, Universidad Autónoma de Madrid. Madrid. España*

### Resumen

El objetivo del soporte nutricional es conseguir una buena retención nitrogenada, evitando una sobrecarga dietética que condicionaría una mayor progresión del fallo renal. Objetivo: estudiar el balance nitrogenado en una población pediátrica con insuficiencia renal crónica (IRC) su relación con la ingesta y con el estado puberal. Se estudian 60 niños (47 niños y 13 niñas) en 2 grupos: grupo A: 36 prepúberes. FG de  $54,5 \pm 25,6$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. Grupo B: 24 púberes. FG  $52,7 \pm 25,4$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. Resultados: El 55% de los pacientes presentaron un balance nitrogenado negativo, este balance estuvo en relación significativa con la ingesta energético proteica pero no con el grado de afectación renal. El 72% de los prepúberes y sólo el 17% de los adolescentes presentaron un balance nitrogenado positivo. El balance nitrogenado estuvo en relación directa con la ingesta nitrogenada y en relación inversa con la excreción de nitrógeno ureico urinario (NUo). Conclusiones: 1. El balance nitrogenado positivo está más en relación con los aportes energético proteicos que con el grado de afectación renal. 2. La población de adolescentes presenta un balance predominantemente negativo. 3. No hay diferencias significativas en el índice BUN/Cr entre las poblaciones de diferente tipo de balance, pero sí hay una correlación débilmente positiva entre la ingesta de nitrógeno y el BUN/Cr. Sería necesario realizar estudios de turn-over proteico en estos pacientes para conocer mejor los aportes requeridos.

(*Nutr Hosp* 1998, 13:138-143)

Palabras clave: *Insuficiencia renal crónica. Adolescentes. Balance nitrogenado.*

### Introducción

El crecimiento y maduración durante la infancia pasa por diferentes etapas que se caracterizan por presentar cambios evolutivos importantes, estando

### STUDY OF THE NITROGEN BALANCE AND PUBERAL STAGE IN PATIENTS WITH CHRONIC KIDNEY FAILURE

#### Abstract

Protein restriction in patients with chronic renal failure may be potentially beneficial, however the dangers in growing children of such restrictions must be considered. We analyzed the nitrogen balance in 60 chronic renal failure children (47 male y 13 female) Group A: 36 preadolescents. GFR was  $54,5 \pm 25,6$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. Group B: 24 adolescents. GFR  $52,7 \pm 25,4$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. Results: 55% of patients had a negative balance. 72% preadolescents and 17% of adolescents had positive nitrogen balance A good correlation was found between the range of energy and protein intake and nitrogen balance. Conclusions: 1. A good correlation was found between nitrogen balance and the range of energy and protein intake but no correlation with the renal function degree. 2. Adolescents had nitrogen balance negative. 3. It is necessary turn-over protein studies in this patients to know the requirements in children with chronic renal failure.

(*Nutr Hosp* 1998, 13:138-143)

Key words: *Chronic renal failure. Adolescents. Nitrogen balance.*

cada una de ellas, condicionada por los hechos en etapas anteriores, los pediatras somos conscientes que durante la edad adulta el individuo manifiesta las consecuencias de lo ocurrido durante la edad pediátrica; este hecho adquiere más importancia en el caso de existir una enfermedad crónica evolutiva, como sucede en los niños portadores de enfermedad renal los cuales mantienen una sostenida pérdida de función, llegando en ocasiones a una insuficiencia renal terminal.

Correspondencia: Rosa A. Lama More.  
Núñez Morgado, 6, 4 D.  
28036 Madrid.

Recibido: 1-VIII-1997.  
Aceptado: 7-XII-1997.

La adolescencia es una etapa crítica en el proceso de desarrollo y crecimiento, durante ella se producen cambios extraordinarios básicamente determinados por profundas modificaciones hormonales<sup>1</sup>, estos cambios en la secreción hormonal ocurren fundamentalmente en el eje hipotálamo hipofiso gonadal, pero comprometen también el funcionamiento del eje tiroideo (tiroidarquía) y de las glándulas suprarrenales (adrenarquía); es fácil deducir que la repercusión metabólica de estas modificaciones hormonales va a ser importante, lo cual supone una sobrecarga funcional de las nefronas residuales<sup>2</sup> y mayor progresión del fallo renal<sup>3,4</sup>.

En la pérdida de función renal intervienen muchos factores, es conocida la influencia de determinados constituyentes de la dieta en especial cuando existe una pérdida de la masa renal<sup>5</sup>; las restricciones dietéticas incluyen restricción proteica, de lípidos, de fósforo y a veces de sal; el objetivo del soporte nutricional será mantener una composición corporal adecuada que sea capaz de soportar las terapéuticas agresivas, a las que puede ser sometido un paciente con enfermedad crónica (diálisis, trasplante, etc.), intentando obviar excesos innecesarios de los nutrientes implicados; el balance energético proteico debe ser positivo en la edad pediátrica, siendo éste el mejor parámetro para valorar la retención nitrogenada. El balance nitrogenado depende de la ingesta energética así como de la cantidad y calidad de la proteína ingerida. Además de la dieta, es bien conocido que existen otros factores que modulan la retención nitrogenada, tales como el estado nutricional (en igualdad de aportes, el balance es más positivo en los niños peor nutridos), factores individuales de respuesta y de la diferente adaptación metabólica motivada por el estrés, situación de enfermedad, etc.

### Objetivo

Nos proponemos analizar el balance nitrogenado en una población pediátrica con insuficiencia renal crónica (IRC) su relación con la ingesta y con el estado puberal.

### Material

Se estudian 60 niños (47 niños y 13 niñas) diagnosticados de insuficiencia renal crónica (IRC) (tabla I). Los pacientes se separan en 2 grupos, la separación de los grupos se realiza mediante edad ósea determinada radiológicamente (ver métodos):

Grupo A: 36 pacientes prepúberes con un filtrado glomerular (FG): de  $54,5 \pm 25,6$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. Grupo B: 24 pacientes púberes con FG  $52,7 \pm 25,4$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup>.

Las causas de la IRC fueron: nefropatía por reflujo, displasia renal: 24 (40%), uropatía 20 (33,3%), enfermedad quística 5 (8,3%), patología isquémico-vascular 9 (15,2%), otros 2 (3,2%).

**Tabla I**  
Descripción de la población estudiada

	Prepúberes	Púberes
Niños/niñas .....	28/8	21/3
Edad media (años) .....	$7,12 \pm 3,14$	$14,9 \pm 1,6$
T. evolución (años) .....	$6,67 \pm 3,26$	$11,8 \pm 4,3$
FG (ml/min/1,73) .....	$54,5 \pm 25,6$	$52,7 \pm 25,5$

FG: filtrado glomerular.

Criterios de inclusión: estabilidad metabólica en el momento de la valoración. Ausencia de patología aguda en los últimos 30 días, fiabilidad familiar para la recolección de muestras y aportación de datos.

### Métodos

*Diseño del estudio:* estudio transversal para conocer la relación entre balance nitrogenado y el estadio puberal en pacientes pediátricos con insuficiencia renal crónica.

*Determinación del estadio puberal:* se realiza una radiografía de muñeca izquierda determinándose la edad ósea con las tablas de Greulich-Pyle. Se ha considerado como púber a los pacientes que presentaron una edad ósea superior a 11 años en las niñas y superior a 13 años en los niños<sup>1</sup>, se valoró asimismo la edad del estirón puberal.

*Ingesta energético-proteica:* para analizar este apartado se realiza una encuesta dietética (pesando los alimentos) de 7 días de duración. Para la calibración de la dieta se utilizaron tablas de composición de alimentos de McCance<sup>6</sup> y el programa de composición de alimentos Sandoz nutrición<sup>6</sup> realizándose el cálculo calórico total y el aporte calórico de cada uno de los macronutrientes.

*Pérdida de nitrógeno:* durante las últimas 72 horas de registro de la encuesta dietética se recogen las heces en las que se determina el nitrógeno fecal total (método: Fecalograma Fenir). Durante el 3.º y 7.º día se recoge orina de 24 horas para la determinación de nitrógeno ureico en orina (NUo) mediante autoanalizador Beckman monocanal.

*Balance nitrogenado:* para los cálculos de balance nitrogenado, consideramos el nitrógeno que se ha ingerido (extraído de la encuesta dietética) a lo que restamos todas las pérdidas de nitrógeno. En estas pérdidas hemos incluido el nitrógeno fecal y el NUo y calculado las pérdidas urinarias obligatorias (NNUo) y las pérdidas insensibles normales (Ni) (sudor secreciones, etc.). Se considera: 55 mg de nitrógeno/kg como el nitrógeno urinario obligatorio (NNUo) y 8 mg/kg para las pérdidas insensibles<sup>7</sup>.

Balance nitrogenado = Ningerido - (Nfecal + NUo + NNUo + Ni)

*Gasto energético en reposo:* medido por calorimetría indirecta (DELTRATAC) tras 12 horas de ayuno.

**Tabla II**  
*Aportes energéticos proteicos y balance nitrogenado*

	BN (+)	BN (-)
Niños/niñas .....	20/7	27/6
FG (ml/min/1,73)....	57,15 ± 29	51,7 ± 21 NS
BUN/Cr .....	21,91 ± 6,1	20,15 ± 7,8 NS
Excr. NUo (g/día) ...	3,2 ± 1,3	7,5 ± 3,2*
KcalING/GETP .....	1,12 ± 0,3*	0,77 ± 0,29*
ING kcal/OMS % ...	115,98 ± 31*	81 ± 27,7*
ING P/OMS %.....	214,5 ± 62**	130 ± 38
ING P/kg.....	2,44 ± 0,8*	1,3 ± 0,49*
Kcal NP/g N .....	210 ± 49	196 ± 60***
P % VCT .....	10,66 ± 2,55	11,9 ± 3,33 NS
G % VCT .....	41,68 ± 11	37,56 ± 10 NS
HC % VCT .....	47,64 ± 10,81	50,5 ± 11,62 NS

\* p < 0,0001; \*\* p < 0,005; \*\*\* p < 0,05.

FG: filtrado glomerular.

BUN/Cr: nitrógeno ureico relacionado con la creatinina en sangre.

Excr. NUo (g/día): excreción de nitrógeno ureico en orina.

KcalING/GETP: relación calorías ingeridas y gasto energético total programado.

ING kcal/OMS %: ingesta como porcentaje de recomendaciones.

Kcal NP/g N: calorías no proteicas por gramo de nitrógeno.

P % VCT, G % VCT, HC % VCT: proteínas, grasas, hidratos de carbono de la dieta como porcentaje del valor calórico total.

Se realizan 2 mediciones y se hace la media de los valores obtenidos.

*Gasto energético total programado (GETP):* gasto energético en reposo + actividad física.

*Análisis estadístico:* se utilizan medias y desviación estándar. t-student para comparación de medias paramétricas y U Man Whitney para las no paramétricas. La correlación entre variables continuas se realiza mediante el análisis de la covarianza.

**Resultados**

1. Análisis general de las características del balance nitrogenado (tabla II): el balance nitrogenado fue positivo en 27 (45%) pacientes y negativo en 33 (55%). La ingesta energética, con respecto a las recomendaciones fue significativamente superior (p < 0,0001) en el grupo de pacientes con balance nitrogenado positivo. Con respecto a la ingesta proteica global la relacionada al peso corporal del niño (2,44 ± 0,8 g/kg frente a 1,3 ± 0,49 g/kg), fue superior en los niños con balance positivo (p < 0,0000). Referida a la talla, la ingesta energética y proteica también fue significativamente diferente y en ambos casos superior a las recomendaciones (figura 1). La excreción de nitrógeno en los niños con balance nitrogenado positivo fue de 3,22 ± 0,5 g/día y la de los que presentaron balance negativo fue de 7,49 ± 0,46 g/día (p = 0,0000), encontrándose una correlación significativamente negativa entre la excreción de nitrógeno y el balance nitrogenado (p < 0,0000), no encontrándose diferencias significativas en el nivel de nitrógeno ureico en sangre relacionado a la creatinina (BUN/Cr). El grado de afectación renal fue similar (FG: 57,5 ± 19 ml/min/1,73 frente a 51,7 ± 21) entre ambos grupos de diferente balance.

Cuando se valoran las kilocalorías no proteicas por gramo de nitrógeno, no se encontraron diferencias significativas (210 ± 49 kcal/gN frente a 196 ± 60 kcal/gN), tampoco encontramos diferencias cuando se analiza el porcentaje del valor calórico total (VCT) que supone la ingesta de cada uno de los nutrientes; la ingesta de proteínas: 10,66 ± 2,55% frente a 11,9 ± 3,33 % VCT; de grasas: 41,68 ± 11% frente a 37,56 ± 10% VCT; de hidratos de carbono; 47,64 ± 10,81% frente a 50,5 ± 11,62% (VCT).

2. Balance nitrogenado y estado puberal (tabla III). El estirón puberal ocurrió a la edad de 13,5 ± 0,7 años en las niñas y 13,8 ± 0,7 en los niños. El 72%

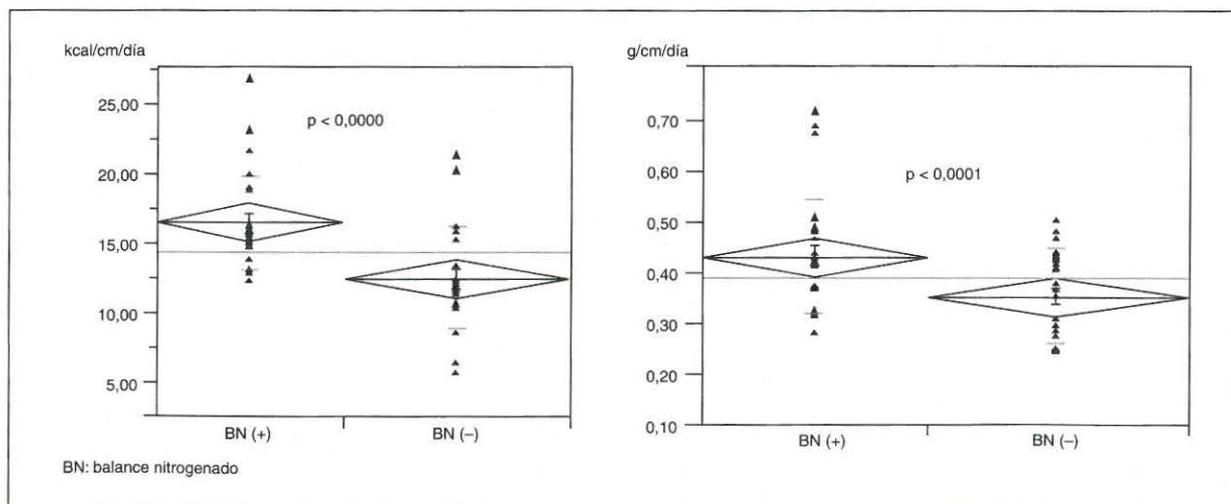


Fig. 1.—Aportes energético proteicos relacionados con la talla.

(26) de los pacientes del grupo A y el 17% del grupo B presentaron un balance nitrogenado positivo. Los niños del grupo A tenían una media de balance nitrogenado de  $+ 0,69 \pm 2,64$  gN/24 h y los del grupo B presentaron un balance nitrogenado de  $- 4,44 \pm 3,69$  gN/24 h, y aunque no hay diferencias significativas entre el balance nitrogenado de niños y niñas el de los primeros resultó más bajo (tabla III). El filtrado glomerular en ambos grupos fue similar ( $54,25 \pm 25,6$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup> frente a  $52,68 \pm 25,44$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup>). La excreción de nitrógeno fue significativamente más elevada en los pacientes del grupo B ( $p < 0,0000$ ) encontrándose en este grupo un índice BUN/Cr más bajo ( $p < 0,001$ ).

El análisis de la ingesta energético-proteica también fue significativamente diferente (figura 4) tanto si se compara con las recomendaciones internacionales como si se compara con las necesidades individualizadas (GETP) ( $p < 0,004$ ).

**Discusión**

Es conocido que un balance nitrogenado positivo es un marcador de retención nitrogenada, necesaria para que el organismo pueda realizar la síntesis proteica y así mantener un adecuado crecimiento durante la edad pediátrica<sup>8</sup>, este balance nitrogenado positivo depende de la ingesta de nitrógeno y del aporte adecuado de energía<sup>9</sup>. En nuestros pacientes pediátricos con IRC clínicamente estables, el balance nitrogenado fue predominantemente negativo (55% de la población), con un aporte de nitrógeno superior a las recomendaciones internacionales, tanto por kg de peso<sup>10</sup> como si lo relacionamos a la talla que es como se cuantifica el aporte en estos pacientes en los que la talla es inferior a la normalidad<sup>11</sup>. En el estudio realizado por Kopple<sup>12</sup> se pudo objetivar que pacientes adultos con IRC clínicamente estables, conseguían un balance nitrogenado positivo o neutro con aportes proteicos de 0,555-0,6 g de proteínas por kilo de peso, si mantenían un aporte calórico de 35 kca/kg lo que supone un aporte proteico de 6% del valor calórico total de la dieta; en nuestra serie, el aporte proteico supone un 10% en los pacientes con balance nitrogenado positivo y casi un 12% en los

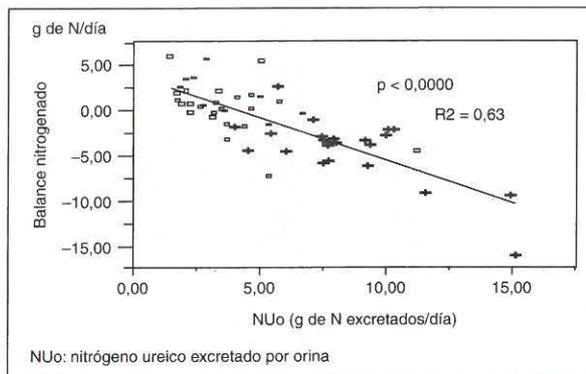


Fig. 2.—Correlación negativa entre el balance nitrogenado y la excreción de NUo.

niños con balance nitrogenado negativo; estos resultados permiten suponer que el aporte energético necesario para optimizar la ingesta nitrogenada resulta bajo en nuestra serie, es posible que se puedan disminuir los aportes de nitrógeno manteniendo una adecuada retención nitrogenada si se aumenta la ingesta de energía no proteica. Una oferta proteica elevada en este tipo de pacientes incrementa el riesgo de hiperfiltración en las nefronas remanentes, con la consiguiente repercusión en el deterioro progresivo de la función renal<sup>13, 14</sup>.

A pesar de que la influencia de una excreción de nitrógeno aumentada en la curva de progresión del deterioro de la función renal es discutida<sup>15</sup>, siempre es aconsejable mantener una baja excreción de nitrógeno urinario; en nuestra serie objetivamos una mayor excreción nitrogenada en los niños con balance nitrogenado negativo, en estos pacientes la ingesta de nitrógeno fue significativamente inferior, y el nivel de ingesta calórica fue también muy deficitaria, estos hechos permiten deducir que presentan un catabolismo proteico aumentado secundario a un déficit en el aporte energético proteico. Un descenso en la excreción de nitrógeno podría suponer una mejor adherencia a la dieta hipoproteica<sup>12</sup>, pero si el descenso es excesivo se producirá un aumento de la excreción nitrogenada procedente del catabolismo proteico, sobre todo si además existe un déficit de aporte energético. Es importante en estos pacientes vigilar el aporte de kilocalorías no pro-

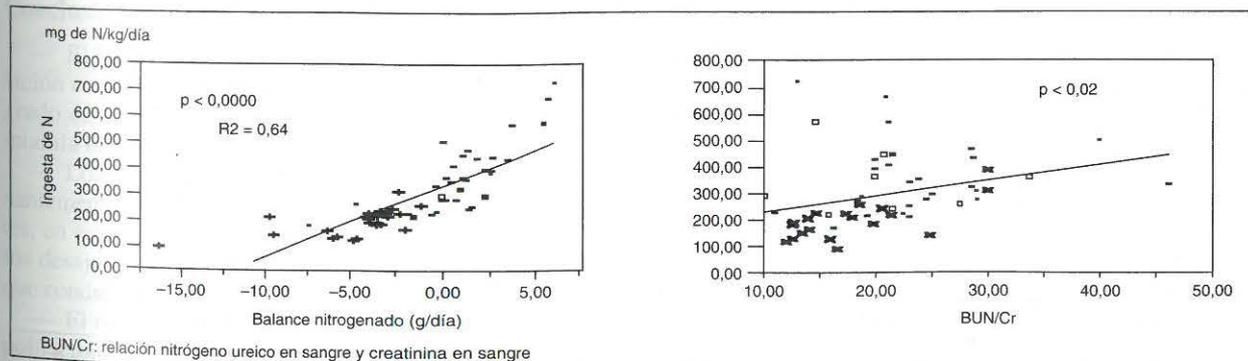


Fig. 3.—Ingesta de N en relación con el balance nitrogenado y con el índice BUN/Cr.

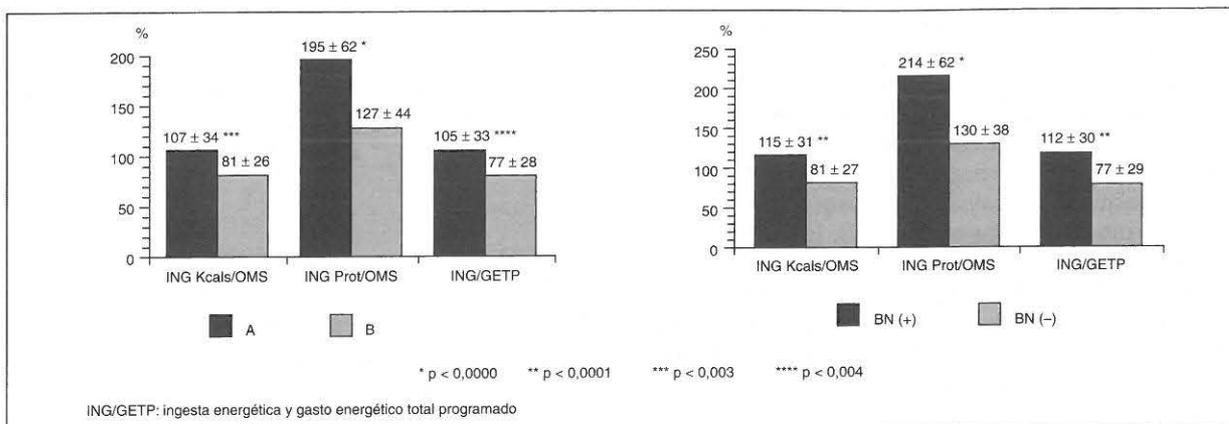


Fig. 4.—Aportes energético proteicos.

teicas además de controlar el aporte nitrogenado, es posible que manteniendo una ingesta energética suficientemente elevada podamos minimizar el aporte nitrogenado; con esta medida podremos conseguir una retención adecuada sin sobrecarga proteica; teniendo en cuenta nuestros hallazgos la vigilancia del aporte energético adquiere mayor protagonismo, evitaría un aumento de excreción nitrogenada cuando aumenta el aporte proteico en estos pacientes; en nuestros niños del grupo con balance nitrogenado positivo con un mayor aporte nitrogenado presentan una menor excreción. El índice BUN/cr no es diferente entre las poblaciones de diferente tipo de balance y diferente ingesta, sin embargo existe un aumento del índice BUN/cr en los pacientes prepúberes con un ostensible descenso en los adolescentes, y aunque el aporte nitrogenado en los niños prepúberes es superior no parece ser ésta la única causa, hay que recalcar que los niños preadolescentes presentan una afectación renal semejante con menor tiempo de evolución, es posible que este hecho tenga implicaciones metabólicas.

Llama la atención que los adolescentes presentan un predominio en el balance negativo en relación con la ingesta, posiblemente lo recomendado en esta edad es elevado y la ingesta resulta inadecuada con facilidad; durante esta época de grandes cambios físicos, sociales y psicoemocionales el seguimiento de la dieta por parte de los pacientes, igual que ocurre con el resto del tratamiento médico, puede resultar incorrecto. Aunque el tiempo de evolución es mayor en los niños con balance nitrogenado negativo, este hecho tiene más relación con la edad de los pacientes.

No parece que el grado de afectación renal determine un diferente balance nitrogenado, en nuestra serie todo parece indicar que el déficit de aporte calórico tiene más repercusión que las alteraciones metabólicas que suponen el deterioro de un órgano metabólicamente muy importante, aunque posiblemente el propio daño renal altera la utilización metabólica de los nutrientes ya que es necesario una mayor relación de kcal/g nitrógeno para conseguir una retención nitrogenada adecuada; Claris-Appiani<sup>16</sup> describe el cre-

Tabla III  
 Balance nitrogenado y aportes energéticos proteicos según el estadio puberal

	A	B
BN g/24 h (niñas/niños) . . . . .	1,7 ± 2,7/0,38 ± 2,7	0,38 ± 2,7/-4,8 ± 3,5 NS
ING kcal/OMS % . . . . .	107 ± 34	82,8 ± 26,7*
ING prt/OMS % . . . . .	195 ± 162	127 ± 44**
Kcal NP/g N . . . . .	216 ± 48,5	185 ± 61***
ING kcal/GETP % . . . . .	105 ± 33	77 ± 28**
ING Pr/kg . . . . .	2,2 ± 0,83	1,2 ± 0,42*
mg N/kg . . . . .	355 ± 134	193 ± 67*
Pr % VCT . . . . .	10,467 ± 2,21	12,6 ± 3,6***
G % VCT . . . . .	39 ± 10,9	39,8 ± 10,6 NS
HC % VCT . . . . .	50 ± 10,7	47,5 ± 11 NS
BUN/Cr . . . . .	22,76 ± 7,4	17,6 ± 5,3**
Excre NUo (g/día) . . . . .	3,66 ± 1,8	8,3 ± 2,9*
FG (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> ) . . . . .	57,5 ± 29	51,7 ± 21 NS

\* p < 0,0000; \*\* p < 0,01; \*\*\* p < 0,05. BN: balance nitrogenado. ING kcal/OMS %: porcentaje de la ingesta recomendada. kcal NP/g N: kilocalorías no proteicas por gramo de nitrógeno. ING Pr/kg: gramos de proteínas por kilo de peso. VCT: valor calórico total. BUN/Cr: nitrógeno ureico relacionado con la creatinina en sangre. Excre NUo (g/día): excreción de nitrógeno ureico urinario. FG: filtrado glomerular.

cimiento en un grupo de niños con insuficiencia renal crónica con aportes entre 332-475 kcal no proteicas por gramo de nitrógeno, en esta serie, el niño que creció mejor, recibió el aporte proteico más elevado (113%) con relación a las recomendaciones, en los 5 niños el autor describe una disminución del BUN.

Las recomendaciones en los diferentes estudios publicados<sup>12</sup>, suponen un aporte superior a 350 kcal no proteicas por gramo de nitrógeno lo cual es muy superior al aporte conseguido en nuestra serie, y muy superior también al aporte óptimo considerado entre 100-200 kcal NP/g N<sup>17</sup>. En nuestra experiencia (no publicada) una relación elevada de kilocalorías no proteicas predispone a obesidades importantes, hecho a tener en cuenta en el seguimiento nutricional de estos pacientes.

Uno de los problemas que se plantea cuando se realiza un análisis de balance nitrogenado como el realizado en este estudio es la fiabilidad del registro de la dieta, nuestros pacientes están adiestrados en este registro, sin embargo ellos reconocen que durante los días de balance preparan alimentos sencillos de fácil pesada, no nos parece que este hecho quite interés a nuestro estudio, nos informa acerca de las directrices que debe seguir la dieta de nuestros pacientes que en la edad pediátrica es de difícil precisión. Aunque la dieta registrada durante el estudio no siempre es la dieta habitual, el niño si mantiene su actividad normal sin cambiar de ambiente; en los estudios realizados con el paciente ingresado es más exacto el conocimiento del aporte de nutrientes, pero en su realización no sólo se cambia la dieta sino también la actividad habitual. No obstante, es necesario realizar no sólo estudios de turn-over proteico en estos niños, sino también contrastar estos hallazgos con seguimientos clínicos prolongados, para conseguir una mejor interpretación de los resultados.

Otro factor que no hemos valorado en este estudio, es la valoración de la calidad proteica, ya que el balance nitrogenado está significativamente relacionado con la misma<sup>18</sup>, en nuestra experiencia la restricción proteica resulta en un aporte proteico de baja calidad, ya que se restringen predominantemente proteínas de procedencia animal.

### Conclusiones

— El balance nitrogenado positivo está más en relación con los aportes energético proteicos que con el grado de afectación renal, sin embargo el daño renal modula la utilización de los nutrientes.

— Los adolescentes presentan un balance predominantemente negativo en relación con un déficit de aportes, en esta edad de mayores alteraciones metabólicas, los desajustes psicoemocionales y sociales, es posible que condicionen una peor adherencia a la dieta.

— El nitrógeno ureico en sangre no es diferente en poblaciones de distinto balance, pero aumenta en los niños preadolescentes en relación con la ingesta.

### Agradecimientos

Por su valiosísima colaboración a Marta Pinedo Bustillo y Pilar Iglesias Cañón de la Consulta de Nutrición Infantil y a Camino Sánchez Villegas del Servicio de Nefrología Infantil.

### Bibliografía

- Rodríguez Hierro F: Pubertad normal. En: Tratado de endocrinología pediátrica y de la adolescencia. Ed. por Editores Médicos, S.A. Madrid, 1995, 679-697.
- Klarhr S: The progression of chronic renal disease. *Nefrologia*, 1992, XII:(Supl 5):1-5.
- Hostetter TH, Rennke HG y Brenner BM: Compensatory renal hemodynamic injury: A final common pathway of residual nepron destruction. *Am J Kid Dis*, 1982; 1:310-313.
- Barrientos A y Herrero JA: Papel del fósforo en la progresión de la insuficiencia renal crónica. *Nefrologia*, 1992, XII:(Supl 5):37-41.
- Paul AA, Southgate y J Russell: Composition of foods McCance and Widdowson's HMSO. Londres, 1992.
- Banqué M: Valoración nutricional de la dieta. SAE Wander.
- Torun B, Cabrera Santiago MI y Viteri FE: Protein requirements of preschool children: obligatory nitrogen losses and nitrogen balance measurements using cow's milk. *Arch Latinam Nutr*, 1981, 31: 571-585.
- Sudja Kashyap William C. Heird: Protein requirements of low birthweight, very low birthweight and small for gestational age infants in Protein Metabolism during infancy. Niels CR Råihä (ed). Nestle Nutrition Workshop Series, 1994, 33:133-151.
- Cahill GF y Aoki TT: Conditions with abnormal energy balance partial and total starvation. En: Kinney JM y Lense E (eds.): Assessment of energy metabolism in health and disease. Columbus OH Ros Laboratories 1980, 129-134.
- Organización Mundial de la Salud. FAO/OMS/UNU Energy and Protein requirements. OMS Tech Rep Ser 724, Ginebra, OMS, 1985.
- Baker RD y Spinozzi NS: Nutritional management of chronic renal disease. En: Baker S, Baker R y Davies A (eds.): Pediatric enteral nutrition. Chapman & Hall, Inc., NY 1994, 324-339.
- Kopple JD, Monteon FJ y Shaib JK: Effect of energy intake on nitrogen metabolism in non dialyzed patients with chronic renal failure. *Kidney Int*, 1986, 29:734-742.
- Harris DC, Chan L y Schrier RW: Remnant kidney hypermetabolism and progression on chronic renal failure. *A J Physiol*, 1988, 254:F267-276.
- Kist-van Holthe tot Echten JE, Nauta J, Hop WCJ, de Jong MCJW, Reitsma-Bierens WC y Ploos Van Amstel SLB: Protein restriction in chronic renal failure. *Arch Dis Child*, 1993, 68:371-375.
- Schneeweiss, Graninger W y Stockenhuber F: Energy metabolism in acute and chronic renal failure. *Am J Clin Nutr*, 1990, 52:596-601.
- Clarís Appiani A, Ardissino GL, Dacco V, Funari BS y Terzi F: Cath-up growth in children with chronic renal failure treated with long - term enteral nutrition. *JPEN*, 1995, 19:175-178.
- Rossmann JB, Langer K, Brand M, Pier-Becht T, Van der Hem GK, Ter Web TM y Donker JM: Protein-restricted diets in chronic renal failure: a four year follow-up shows limited indications. *Kidney Int*, 1989, 27:96-102.
- Lama More RA, Alonso Melgar A y Navarro Torres M: Parámetros de valoración nutricional y metabolismo proteico en la insuficiencia renal crónica del paciente pediátrico. Premio Heinz Koch 1992.

## Original

# Nutrición artificial domiciliaria. Informe anual 1995. Grupo NADYA-SENPE

C. Gómez Candela, A. I. de Cos, C. Iglesias, M. D. Carbonell, E. Camarero, A. Celador, S. Celaya, J. Chamorro, A. Cortezón, F. Ferrón, P. P. García Luna, I. Gil Canalda, P. Gómez Enterría, F. González Huix, M. León, E. Martí Bomarti, J. Ordóñez, P. Pavón, J. L. Pereira, A. Pérez de la Cruz, M. Segura y C. Vázquez

## Resumen

A través de un cuestionario simplificado el grupo NADYA ha recogido y analizado datos referentes a edad, sexo diagnóstico, vía de acceso, duración, forma de administración, complicaciones y calidad de vida de 612 pacientes (62% H; 37% M) con nutrición enteral domiciliaria (NED) y 19 pacientes (42% H; 57% M) con nutrición parenteral domiciliaria (NPD), correspondientes al registro nacional de 1995.

La indicación más frecuente de NED es la neoplasia (41%), seguida de las alteraciones neurológicas (33%). La vía de acceso más común es la SNG (37%) seguida de la administración oral en el 37%, PEG en el 13% y ostomías quirúrgicas en el 8%. El tiempo medio de tratamiento es de 6 meses. Se obtiene un índice de 0,50 complicaciones/paciente-año (gastrointestinales 0,17 y alteraciones mecánicas 0,09). Al finalizar el estudio el 63% de los pacientes continuaban con NED, registrándose una tasa de mortalidad del 70%. La mayoría de los pacientes en tratamiento presentaban discapacidad social grave (20%) o permanecían en cama (18%).

Las indicaciones de NPD más frecuentes son: enteritis radica (26%), enfermedad de Crohn (21%) e isquemia mesenteric (16%). SIDA, alteraciones de la motilidad y enfermedad neoplásica están escasamente representadas (10%). Son utilizados catéteres tunelizados en el 58% de los casos y Port-a-Cath en el 31%. La duración media del tratamiento es de 7,9 meses. Se han registrado 0,47 hospitalizaciones/paciente-año en relación con el tratamiento nutricional (fundamentalmente sepsis por catéter). Se registra una mortalidad del 16% y recuperación de vía oral en el 21% de los casos. El 42% de los pacientes no presentan discapacidad social valorable.

(*Nutr Hosp* 1998, 13:144-152)

Palabras clave: *Nutrición artificial domiciliaria. Registro nacional de pacientes.*

Correspondencia: C. Gómez Candela.  
Unidad de Nutrición Clínica.  
Hospital Universitario La Paz.  
Paseo de la Castellana, 261.  
28046 Madrid.

Recibido: 20-I-1998.  
Aceptado: 29-I-1998.

## ARTIFICIAL NUTRITION IN THE HOME. 1995 REPORT. NADYA-SENPE GROUP

### Abstract

By means of a simplified questionnaire, the NADYA group has gathered and analyzed data with regard to the age, sex, diagnosis, access route, duration, form of administration, complications, and quality of life, in 812 patients (62% male; 37% female) with At Home Enteral Nutrition (AHEN), and 19 patients (42% male; 57% female) with At Home Parenteral Nutrition (AHPN) corresponding to the National Registry of 1995.

The most frequent indication of AHEN was a neoplasm (41%), followed by neurological alterations (33%). The most common access route is the NGT (37%) followed by oral administration in 37%, PEG in 13% and surgical ostomies in 8%. The mean treatment time is 8 months. The index of complications/patient-year is 0.50 (gastrointestinal 0.17, and mechanical alterations 0.9). At the end of the study, 63% of the patients continued to receive AHEN, showing a mortality rate of 70%. The majority of the patients undergoing treatment presented a severe social disability (20%) or were bed ridden (18%).

The most common indications for the AHPN are: radical enteritis (26%), Crohn's disease (21%), and mesenteric ischemia (16%). AIDS, motility alterations, and neoplastic diseases are scantily represented (10%). Tunneled catheters are used in 58% of the cases, and Port-a-Cath in 31%. The mean duration for the treatment was 7.9 months. An index of 0.47 hospitalization/patient-year was seen in relation to the nutritional treatment (mainly due to catheter septicemia). A mortality of 16% is noted, and 21% show a recovery of the oral route. 42% of the patients did not present an assessable social disability.

(*Nutr Hosp* 1998, 13:144-152)

Key words: *At home artificial nutrition. National Registry of patients.*

### Introducción

La nutrición artificial domiciliaria (NAD) es la alternativa terapéutica de elección en aquellos pacientes que de otro modo requeriran largos ingresos hospitalarios con el único fin de mantener un aporte de nutrientes que preserve su estado nutricional.

**Tabla I**  
Colaboradores NADYA-95

<i>Hospital</i>	<i>Ciudad</i>	<i>Servicio</i>
Atención primaria .....	Barcelona	Atención primaria
H. 12 de Octubre .....	Madrid	Nutrición y Dietética
H. Ciudad de Jaén .....	Jaén	Nutrición y Dietética
H. Central de Asturias .....	Oviedo	Nutrición y Dietética
H. Clínico .....	Zaragoza	Nutrición y Dietética
H. de Conxo .....	Santiago	Nutrición y Dietética
H. de Cruces .....	Bilbao	Hospitalización a domicilio
H. General de Galicia .....	Santiago de Compostela	Pediatría y Nutrición y Dietética
H. General Universitari .....	Valencia	Farmacia
H. Josep Trueta .....	Gerona	Nutrición y Dietética
H. La Fe .....	Valencia	Nutrición y Dietética
H. Marqués de Valdecilla .....	Santander	Nutrición y Dietética
H. Severo Ochoa .....	Madrid	Nutrición y Dietética
H. Universitario La Paz .....	Madrid	Nutrición y Dietética
H. Universitario del Mar .....	Barcelona	Nutrición y Dietética
H. Virgen de las Nieves .....	Granada	Nutrición y Dietética
H. Virgen del Camino .....	Pamplona	Nutrición y Dietética
H. Virgen del Rocío .....	Sevilla	Nutrición y Dietética

La práctica de la NAD incorpora el deseo de proveer de una mejor calidad de vida fuera del hospital a pacientes que requieran soporte enteral o parenteral, y el reconocimiento del domicilio como entorno apropiado para una actividad profesional segura y eficaz<sup>1-3</sup>.

El Grupo de Nutrición Artificial Domiciliaria y Ambulatoria (NADYA), integrado en la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) y formado por profesionales con una dedicación plena a la nutrición artificial, asume como objetivo el relacionar y coordinar a los profesionales involucrados en esta modalidad terapéutica, así como facilitar el conocimiento de la realidad de su práctica en nuestro país. Para ello, anualmente recoge y analiza datos referentes al diagnóstico, tipo de soporte, características del seguimiento, complicaciones y calidad de vida de pacientes incluidos en programas de NAD<sup>4,7</sup>.

Datos de incidencia en el último trienio permiten estimar un número de pacientes de 143 por millón de habitantes los candidatos a nutrición enteral domiciliaria (NED). La escasa información en el área de la nutrición parenteral domiciliaria (NPD) sugiere un insuficiente desarrollo de esta actividad, posiblemente en relación con un reducido número de centros sanitarios que disponga de estructura suficiente para abarcar programas de NPD. La aportación de nuevos equipos en años sucesivos, permitirá una mayor definición de la NAD en nuestro país.

El presente trabajo es el segundo informe anual del grupo NADYA, con datos del registro nacional de pacientes en tratamiento con nutrición enteral o parenteral domiciliaria en el año 1995. Los equipos que han colaborado este año en este trabajo se listan en la tabla I.

### Material y método

En un cuestionario cerrado, remitido a cada uno de los colaboradores, se ha recogido de forma retrospectiva, la información correspondiente a los pacientes que durante el año 1995 han seguido tratamiento con nutrición artificial domiciliaria. Se evalúan de forma independiente los pacientes que han seguido tratamiento con nutrición enteral y los que fueron tratados con nutrición parenteral.

Aunque se mantiene su simplicidad, el diseño del cuestionario ha sido actualizado. En el registro, además de los datos epidemiológicos (edad, sexo...), se interroga sobre el diagnóstico principal que motivó la indicación de nutrición artificial domiciliaria, así como por la duración del tratamiento, tipo de soporte utilizado, vías de acceso y posibles complicaciones que dieran lugar a hospitalización durante el año en estudio. Se incluyen, también, los motivos de retirada del tratamiento si éste fue suspendido. Con la intención de valorar la calidad de vida se solicitan datos sobre el grado de discapacidad y situación laboral del paciente durante el tratamiento.

Los cuestionarios cumplimentados han sido recogidos a lo largo del año 1996 por la Unidad de Nutrición del Hospital Universitario La Paz, que ha actuado como centro coordinador. La información obtenida ha sido procesada informáticamente en Microsoft Access 2.0.

### Resultados

Durante el año 1995 han seguido tratamiento con nutrición artificial domiciliaria 631 pacientes

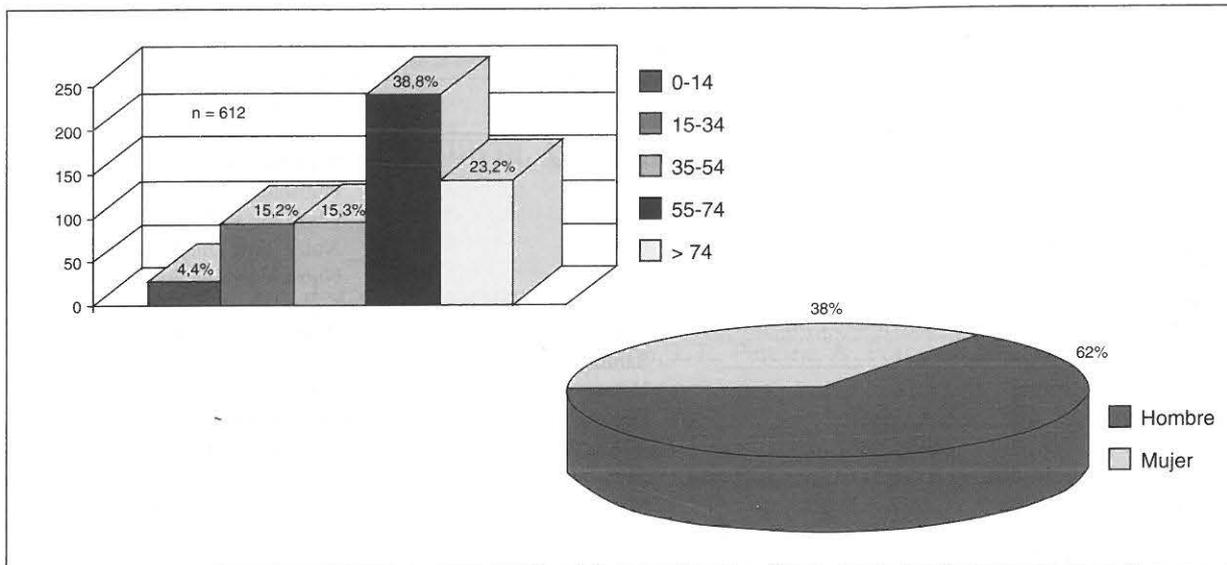


Fig. 1.—Distribución de la población por edad y sexo en NED.

(61,6% hombres y 38,4% mujeres) con una edad media de  $59,2 \pm 20,24$  años. Se muestran a continuación datos referentes a pacientes que siguieron tratamiento con nutrición enteral domiciliaria y los que lo hicieron con nutrición parenteral domiciliaria.

#### Nutrición enteral

Fueron subsidiarios de tratamiento con nutrición enteral domiciliaria (NED) 612 pacientes (62,2% hombres y 37,7% mujeres), su edad media era de  $59,7 \pm 20,2$  años. En la figura 1 se muestra la distribución de la población por edad y sexo.

#### Diagnósticos

La patología neoplásica ha sido la indicación más frecuente de NED, en 252 pacientes (41,1%). En el 33,5% fueron las alteraciones neurológicas las que indicaron el tratamiento, seguidas de la enfermedad inflamatoria intestinal (EII) en el 5,7%, SIDA (2,9%) y malnutrición (2,9%), otros diagnósticos (fibrosis quística, alteraciones de la motilidad intestinal, etc.) se han presentado con mucha menor frecuencia (fig. 2).

#### Vía de acceso y pauta de infusión

Las vías de acceso más representada ha sido la sonda nasogástrica (SNG) en un 37,2% de los casos se-

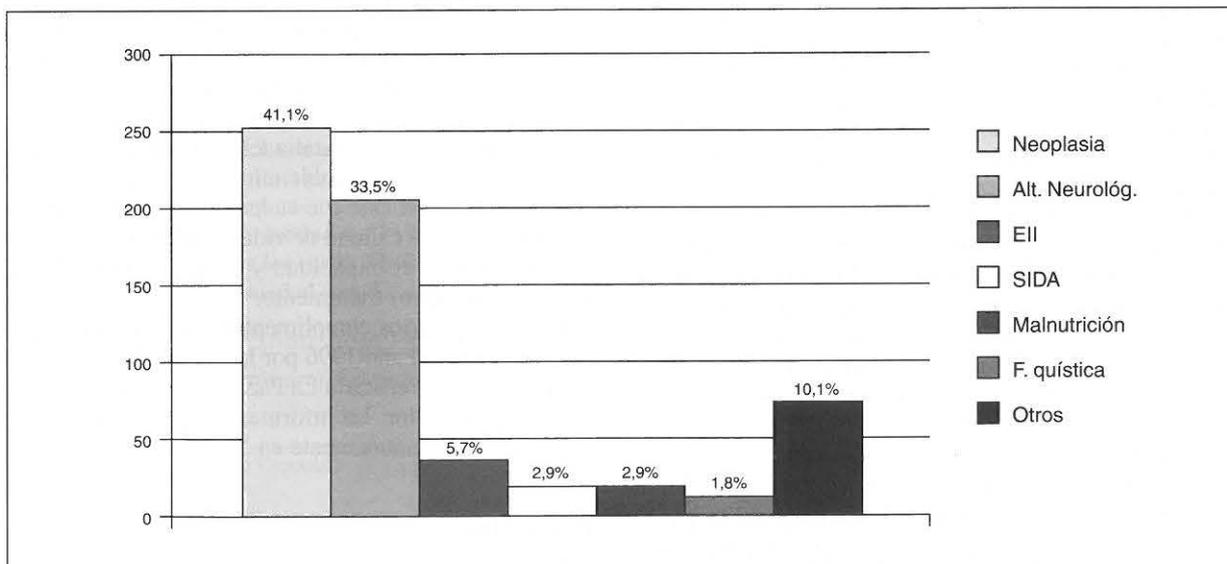


Fig. 2.—Diagnóstico en NED

guida de cerca por el aporte oral de fórmulas (37%). La gastrostomía endoscópica percutánea (PEG) fue la vía de elección en 80 pacientes (13%). Las técnicas quirúrgicas y las sondas nasoduodenal y nasoyeyunal han sido menos utilizadas (fig. 3).

A la mayoría de los pacientes se les han administrado fórmulas poliméricas (82%), quedando relegadas las fórmulas especiales u oligoméricas a grupos mucho más reducidos: 14% y 4% respectivamente. En los pacientes con infusión enteral la administración discontinua bien en forma de bolus o con sistema de goteo ha sido generalizada; el 20% realizaba infusión continua.

**Evolución**

El tiempo medio de utilización de nutrición enteral es de 6,01 ± 4,45 meses. Los pacientes portadores de gastrostomía quirúrgica muestran una mayor duración del tratamiento (7,8 ± 4,06 meses), que los pacientes con soporte oral (6,6 ± 4,43 meses), y aquellos portadores de PEG (6,6 ± 4,22 meses). En la tabla II se muestra la distribución de pacientes en diferentes intervalos de tiempo con soporte.

A 30 de diciembre de 1995, 384 pacientes (62,7%) continuaban con el tratamiento, mientras que en 187 (30,5%) había sido retirado. La causa más frecuente de suspensión del tratamiento fue la muerte en relación con la enfermedad base (58%). Un 33% de los pacientes reasumieron la alimentación oral.

El registro de complicaciones asociadas al tratamiento nutricional muestra un índice de 0,50 episodios/paciente-año. En relación a alteraciones gastrointestinales (diarrea, estreñimiento, etc.) se contabilizan 104 episodios (0,17 compl./pac-año), mientras que la incidencia de otro tipo de complicaciones como mecánicas (0,09) o metabólicas (0,003), es muy inferior.

**Tabla II**  
*Distribución de la población en NED*

<i>Tiempo medio en meses</i>	<i>Desviación estándar</i>	
6,01	4,45	
<i>Tiempo total con SN</i>	<i>N.º pacientes</i>	<i>Porcentaje</i>
SN < 3 meses .....	170	27,78
SN: 3-6 meses .....	128	20,92
SN: 6-12 meses .....	154	25,16
SN: 1-2 años .....	91	14,87
SN: > 2 años.....	69	11,27

En 143 ocasiones fue necesario el cambio de la sonda durante el tratamiento (tabla III).

**Tabla III**  
*Complicaciones en NED (episodios/paciente-año)*

<i>N.º total complicaciones/paciente</i>	<i>0,50</i>
<i>Gastrointestinales .....</i>	<i>0,17</i>
Diarrea .....	0,09
Estreñimiento .....	0,03
Otros GI.....	0,05
<i>Mecánicas .....</i>	<i>0,09</i>
Pérdida.....	0,02
Obturación.....	0,05
Broncoaspiración.....	0,01
Otras mecánicas .....	0,005
<i>Metabólicas .....</i>	<i>0,003</i>
<i>Cambio sonda.....</i>	<i>0,23</i>

Índice de hospitalizados asociados al tratamiento nutricional: 0,10 hops./pac.-año.

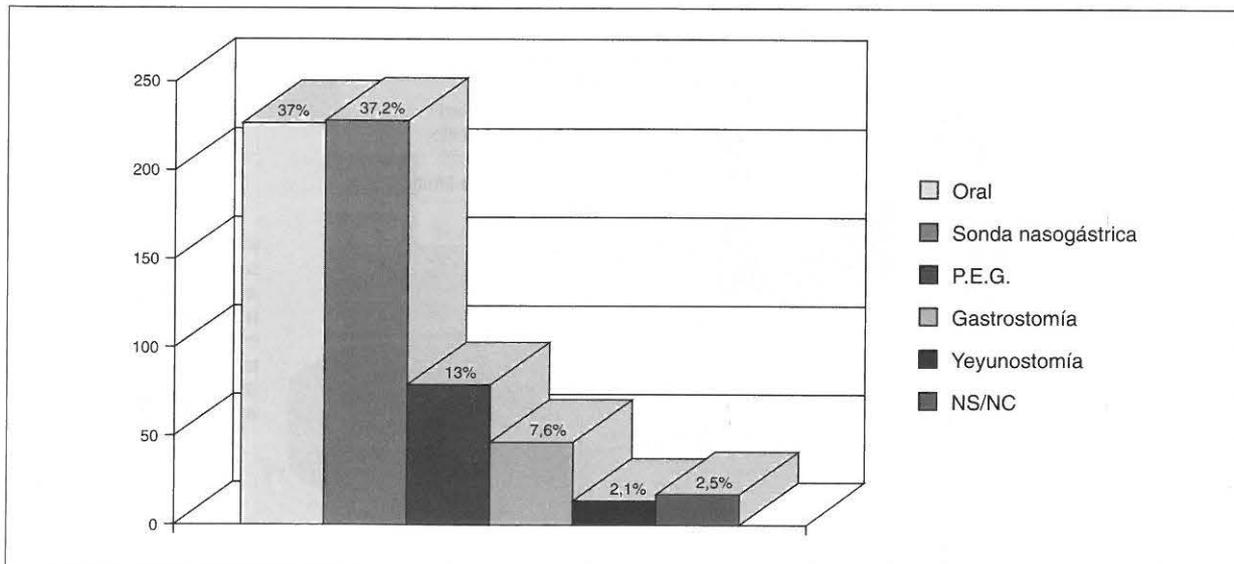


Fig. 3.—Vías de acceso en NED.

*Calidad de vida*

Durante su evolución, el 21% de los pacientes presentaba una incapacidad social grave. El 15% estaban en cama, el 12% presentaban una ligera incapacidad y tan sólo el 10% conservaban una total capacidad funcional.

La mayoría (52,2%) de los pacientes están en régimen de jubilación, mientras el 12,5% permanecían de baja laboral. Porcentajes menores mantenían un cierto grado de actividad en el domicilio o con carácter no remunerado. En empleo activo únicamente se mantenían el 2% de los pacientes (fig. 4).

En el contexto del seguimiento del paciente y su vinculación con la unidad de referencia valoramos un índice de consultas hospitalarias rutinarias de 1,91 consultas/pac.-año y extraordinarias, ligadas a eventos, de 0,24 consultas/pac.-año.

*Perfil en relación a grupo diagnóstico*

Al comparar los grupos diagnósticos mayoritarios: pacientes portadores de neoplasia y pacientes neurológicos, encontramos diferencias en edad (58,6 + 16,5 frente a 67,4 + 21,7) y vía de acceso, con utilización mayor de PEG en patología neurológica (24,8%) frente a tumoral (8,3%). La vía oral es más frecuente en el caso de tumores (45%) que en el paciente neurológico (3,9%).

Se contempla una distribución en sexo opuesta en ambos grupos, con la indicación de NED preferente en hombres (84%) en relación con la presencia de tumores y en mujeres (57%) vinculada a las alteraciones neurológicas que comprometen la deglución. No se encuentran diferencias en la duración media del soporte.

*Nutrición parenteral*

Durante el año se registraron 19 pacientes (11 mujeres y 8 hombres) tratados con nutrición parenteral domiciliaria. La edad media fue 45,4 ± 16,29 años. En la figura 5 se presenta la distribución de la población en edad y sexo.

*Diagnóstico*

La enteritis rádica ha sido la indicación mas frecuente de NPD (26,3%), seguida por la enfermedad de Crohn (21%). Otros diagnósticos fueron: isquemia mesentérica (15,7%), SIDA, alteraciones de la motilidad, neoplasias (2 pacientes respectivamente) y alteraciones congénitas intestinales (1 paciente) (fig. 6).

Seis pacientes fueron valorados por sus terapeutas como subsidiarios de trasplante intestinal.

*Vías de acceso y pauta de infusión*

La vía tunelizada ha sido la forma de acceso utilizada con más frecuencia (57,8%) seguida por la infusión a través de reservorio (vía implantada tipo Port-a-cath) en el 31% de los pacientes. La administración de la solución se ha planteado en la mayoría de los casos nocturna (63,1%) o nocturna ampliada (21%). Doce pacientes controlaban la infusión con bombas de infusión.

*Evolución*

En 7 pacientes (36,8%) fue retirada la nutrición parenteral en el curso del año. En cuatro de ellos (57,1%) al ser posible reasumir una alimentación oral suficiente. En tres casos la causa de la suspensión fue la muerte del paciente como resultado de su enfermedad base (42,8% de las suspensiones).

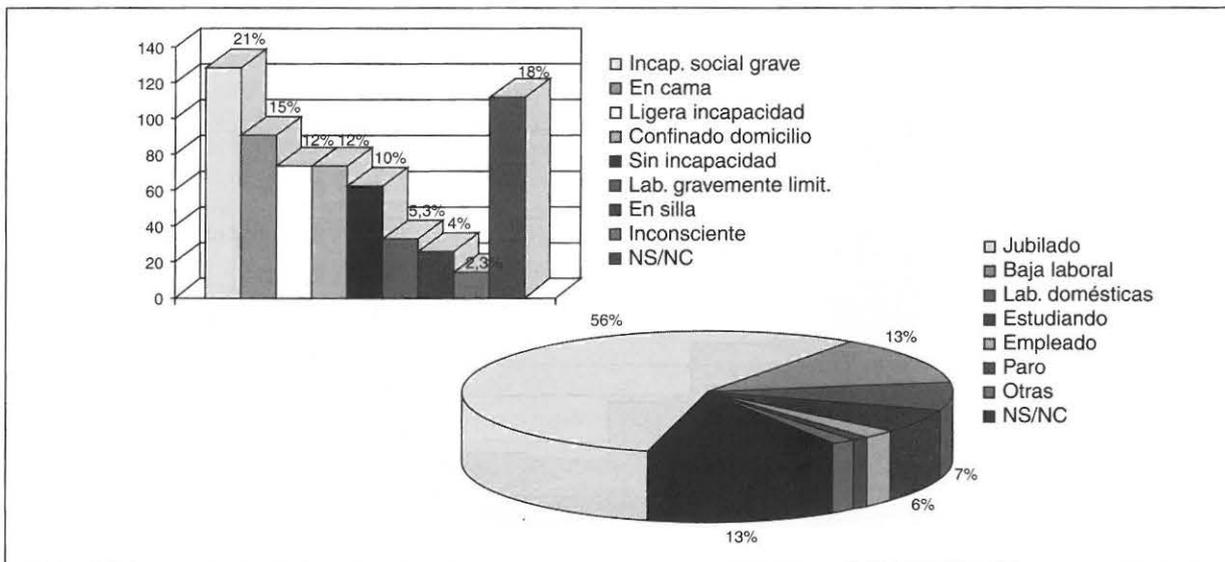


Fig. 4.—Grado de discapacidad y actividad laboral en NED.

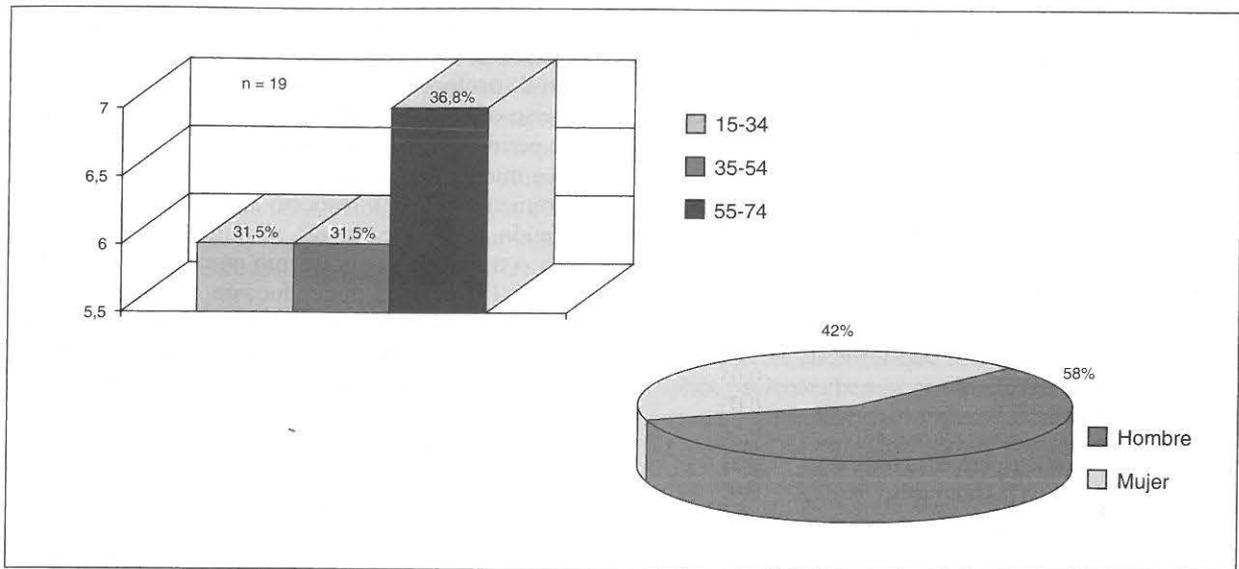


Fig. 5.—Distribución de la población por edad y sexo en NPD.

La duración media del soporte es de  $7,95 \pm 4,6$  meses. Un tiempo de tratamiento superior a 2 años lo cubre el 37% de los pacientes evaluados.

Durante el año se ha registrado un índice de hospitalizaciones por paciente de 0,74 hosp./pac.-año. Los ingresos motivados por complicaciones ligadas al tratamiento nutricional han supuesto el 64% (0,47 episodios/pac.-año) de los registrados, un índice inferior (0,26 hosp./pac.-año) se relaciona con hospitalización en relación con la enfermedad de base. Dentro del primer grupo, la causa que con mayor frecuencia indicó ingreso fue la sepsis por catéter (0,21 episodios/pac.-año). En la tabla IV se muestran índices de complicaciones agudas relacionadas con la administración de NP que habitualmente condicionan hospitalización.

Calidad de vida

Con respecto al grado de discapacidad que presentaba la población estudiada, observamos que el grupo más numeroso mantenía una capacidad funcional completa (42,1%). Una actividad limitada al requerir confinamiento domiciliario seguía en frecuencia (21%), presentando el 15,7% una incapacidad social grave. La distribución porcentual según grado de discapacidad y actividad laboral se muestra en la figura 7.

Desde el punto de vista de su situación laboral 7 pacientes (36,8%) estaban jubilados, en baja laboral el 21%, realizando tareas domésticas el 10,5% y con empleo activo únicamente 2 pacientes (5,2%).

Los pacientes realizan contactos rutinarios con su hospital de referencia con frecuencia, valorándose un

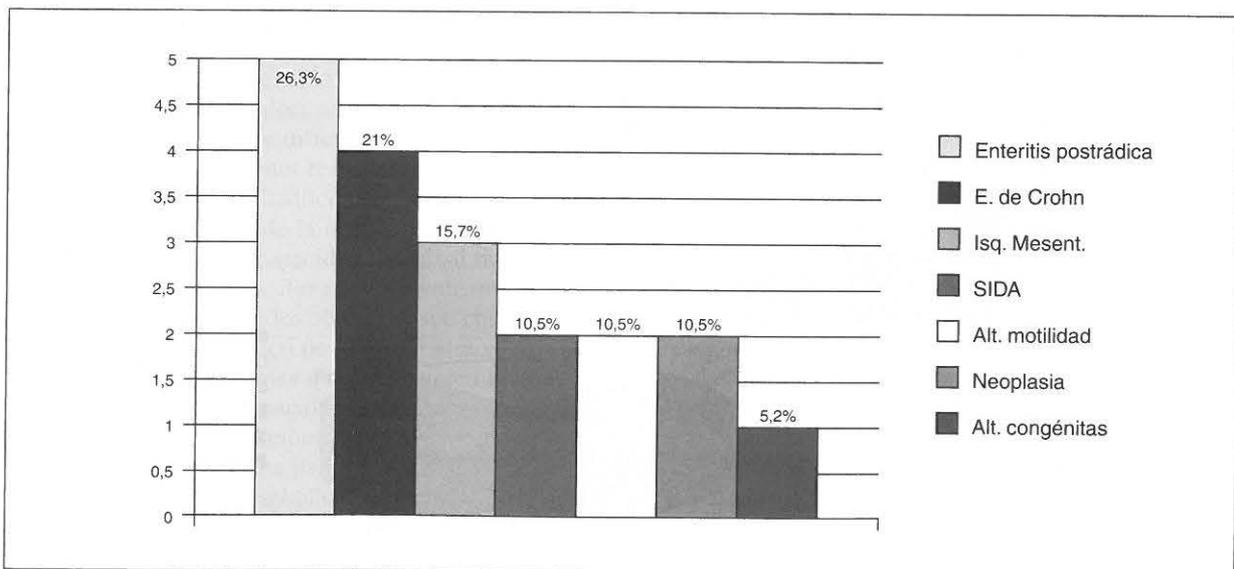


Fig. 6.—Diagnóstico en NPD.

**Tabla IV**  
Indice de hospitalizaciones en NPD  
(hospitalizaciones/paciente-año)

Hospitalizaciones/paciente-año	0,74
<i>Asociada al tratamiento nutricional</i>	
Asociada al tratamiento nutricional .....	0,47
Infecciosas .....	0,32
Sepsis del catéter .....	0,21
Contaminación del catéter .....	0,11
Complicaciones mecánicas del catéter....	0,11
Pérdida.....	0,05
Obturación.....	0,05
Cambio vía de acceso.....	0,05
<i>No asociada al tratamiento nutricional</i>	
No asociada al tratamiento nutricional .....	0,26
Relacionada con la enfermedad base .....	0,21
No relacionada con la enfermedad base..	0,05

índice de 4,89 consultas/pac.-año. Con carácter extraordinario manejan 0,53 consultas/pac.-año.

**Discusión**

Equipos de nutrición de toda España (Andalucía, Aragón, Asturias, Cantabria, Cataluña, Comunidad Valenciana, Galicia, Madrid, Navarra, País Vasco), hasta un total de 18 grupos, han colaborado en la realización del presente informe cumplimentando los formularios del registro con los datos correspondientes a pacientes que durante el año 1995 han seguido tratamiento con NAD. Este esfuerzo por tercer año consecutivo permitirá la realización de estudios longitudinales, además de contribuir al desarrollo de la NAD en nuestro país.

Los equipos implicados —unidades de nutrición clínica hospitalarias la mayoría— llevan a cabo programas de NAD, en los que se asume la formación

continuada y entrenamiento tanto de pacientes como de miembros del equipo, la elaboración y actualización de protocolos, y el mantenimiento de un sistema preciso de recogida de datos de los pacientes tratados que permita evaluar el programa terapéutico.

La muestra registrada en el año 1995 presenta un incremento del 65% respecto a la del año anterior en relación al soporte enteral, sin embargo, la información —aportada por el mismo número de equipos— sobre NPD muestra una reducción del 36% en el número de casos registrados. Dado que la prevalencia de NPD en Europa oscila en 8-15 pacientes por millón de habitantes, registrándose índices de crecimiento en NED que alcanzan el 20% anual<sup>1,8</sup>, la experiencia en España, aun cuando no se puede considerar representativa, se desvía significativamente en el ámbito de la infusión parenteral, mientras que se aproxima en la enteral.

Las neoplasias son la causa más frecuente de indicación de NED, siendo los tumores que afectan a la deglución o masticación los que generalmente la implican (59%). Observamos cómo un gran número de estos pacientes utiliza la vía oral para la provisión de fórmulas, mientras que por el contrario esta es excepcional en el caso de pacientes con afectación neurológica (3%).

En relación al registro de 1994 se valora un incremento porcentual (36% frente a 41%) de pacientes tumorales en tratamiento, que no se constata en los casos con NPD a pesar de que el diagnóstico de neoplasia cobra una importancia cada vez mayor en su indicación<sup>9,10</sup>.

Cáncer y SIDA son entidades en las que se está implicando a gran velocidad el soporte nutricional domiciliario. Ambas patologías comparten un pronóstico negativo, tendencia a la caquexia y necesidad de un tratamiento continuado e intensivo. Aún controverti-

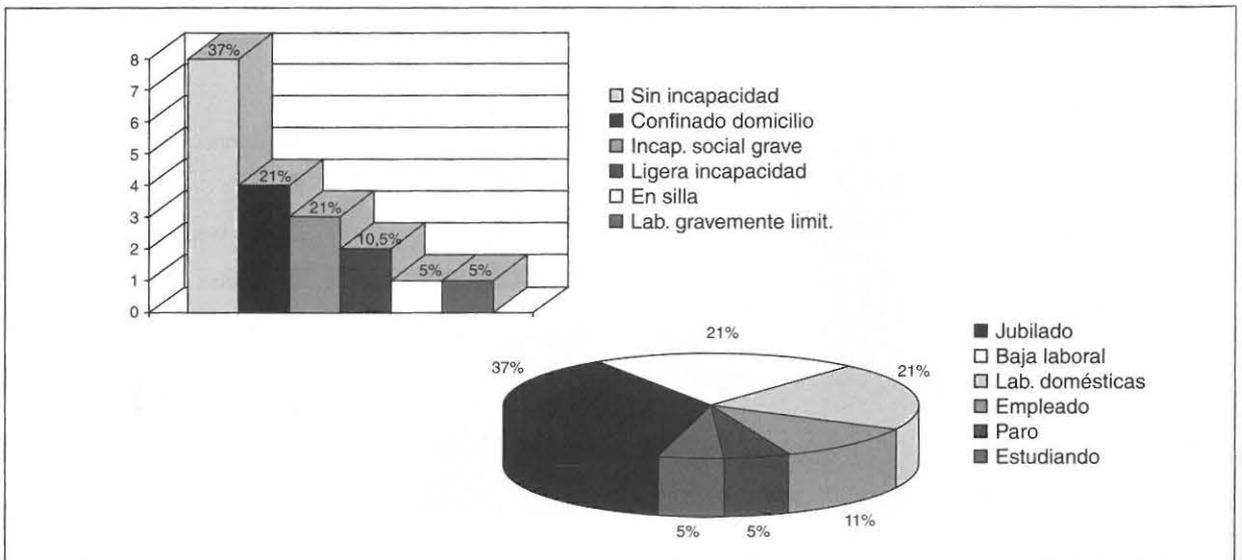


Fig. 7.—Grado de discapacidad y actividad laboral en NPD.

do el efecto beneficioso de la NA en el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), en términos de supervivencia, el aporte nutricional previene la progresiva depleción de masa libre de grasa, mejora el estado funcional del individuo y no aumenta el riesgo de complicaciones asociadas al tratamiento nutricional al compararlas con otras patologías<sup>11, 12</sup>; por ello es llamativa la escasa representación de esta patología en los pacientes registrados (3% NED, 10% NPD), similar al registro de 1994.

Hay un grupo de pacientes —con patología principal benigna, en los que concurre enfermedad hepática severa inducida por el soporte o que presentan dificultad para nuevos accesos venosos, o con múltiples episodios sépticos en su haber— que se considera podría beneficiarse del trasplante intestinal<sup>13, 14</sup>. De los casos registrados en NPD el 31% se han valorado como candidatos, a pesar de que supervivencias globales en 2 años postrasplante se cifran en el 53%.

En términos absolutos y relativos han disminuido los portadores de gastrostomía endoscópica percutánea (PEG), a pesar de ser este acceso el más aceptado en NED para pacientes con bajo riesgo de aspiración y siempre que no haya habido cirugía gástrica previa<sup>15</sup>. Es posible, dada la mayor proporción de pacientes tumorales, que un pronóstico no favorable condicione su indicación. En este sentido sólo un 8% de los pacientes tumorales frente a al 25% de los que presentan patología neurológica son portadores de PEG.

Aumenta discretamente la administración oral (37% frente a 33%), en relación con grupos diagnósticos no principales.

En NPD se registra una utilización de catéteres tunelizados o implantados decantada a favor de los primeros, al igual que en el registro 1994. Los reservorios, usados preferentemente en pacientes oncológicos, en los que se han demostrado ser seguros y efectivos, y que requieren menos cuidados que el catéter externo, sin embargo, no se ha demostrado que presenten menor ratio de infecciones por lo que su superioridad para el solo propósito de la NPD no está establecida. Se valora además un mayor coste en su utilización y mayor dificultad en erradicar contaminaciones por gérmenes resistentes<sup>16, 17</sup>.

Los preparados poliméricos son los de mayor utilización en la práctica de la nutrición domiciliaria. Al requerir una mínima capacidad intestinal tras su infusión gástrica y no necesitar generalmente una infusión continuada, los resultados obtenidos son concordantes con el perfil diagnóstico de los pacientes registrados en el año, con patologías que no sugieren una disminución severa de la capacidad (anatómica o funcional) intestinal. Las formulaciones específicas se han reservado fundamentalmente para las patologías con especiales necesidades metabólicas: compromiso inmunológico (SIDA), insuficiencia respiratoria (fibrosis quística) y nefropatía.

En España, el diseño de la solución de NP de forma individual para cada paciente en relación a sus requie-

rimientos, es la tendencia más generalizada. Los preparados comerciales "premezclados" (3 en 1) no están representados en la información registrada. Expectativa de vida, duración prevista del soporte y necesidades específicas en nutrientes, son factores que en el contexto de NPD se manejan para estudios coste-efectividad que posiblemente determinarán futuras tendencias en la elección de las fórmulas.

El número de hospitalizaciones asociadas o no al tratamiento nutricional, han sido evaluadas únicamente en los pacientes con NPD, al ser excepcionales las situaciones en NED que condicionan el ingreso. En estos pacientes hemos estudiado índices de complicaciones asociadas: gastrointestinales, mecánicas y metabólicas. Se ha registrado un significativo aumento de las primeras (diarrea, estreñimiento, etc.): 0,17 frente a 0,002 episodios/pac.-año, posiblemente en orden a actitudes de mayor control y caracterización de complicaciones, incluidas en actuales líneas de trabajo del grupo NADYA. El otro motivo del incremento de eventos asociados al tratamiento (0,50 frente a 0,07) es la valoración de cambios de sonda no relacionados con su pérdida o descolocación, con el objetivo de obtener una información más precisa sobre el programa de domiciliación.

La mayoría de los pacientes experimentan, en el curso del tratamiento con NED, uno o más episodios de problemas de acceso o tolerancia digestiva —a menudo no registrados— que se resuelven en la mayoría de los casos sin intervención del equipo de soporte. El entrenamiento protocolizado del grupo familiar se ha demostrado eficaz para la prevención y control de complicaciones en el curso de la NED<sup>18, 19</sup>.

En NPD se objetiva disminución en el índice de hospitalizaciones por paciente en relación al tratamiento nutricional (0,47 frente a 0,83 hosp./pac.-año), manteniéndose dentro del rango que presentan otros autores (0,3-1,2 hosp./pac.-año)<sup>20</sup>.

Complicaciones infecciosas son las que con más frecuencia determinan la hospitalización de los pacientes. Fiebre en ausencia de foco infeccioso claro sugiere sepsis por catéter, y hace candidato al paciente, a su inclusión en protocolo diagnóstico-terapéutico de obligada definición en cualquier programa de NPD, que evite pérdidas de vías en el contexto de un paciente séptico que acude a urgencias<sup>21</sup>. Un ratio de 0,32 hosp./pac. atribuible a infecciones ligadas al catéter, es inferior al de otros informes que ofrecen un rango de 0,46-0,77 episodios sépticos/pac. según diagnóstico<sup>22</sup>.

La edad y el diagnóstico son determinantes mayores de mortalidad en el curso de una NAD<sup>20, 23</sup>. El 69% de los pacientes portadores de neoplasias y el 71% con patología neurológica, sometidos a NED, fallecen en el año registrado. En el primer grupo la duración del soporte se demuestra superior al año en 65 pacientes (25%), y en el segundo en 36 pacientes (17%). Previsibles cambios en el perfil diagnóstico (mayor población con patología no recuperable) y en la exten-

sión de esta práctica clínica modificarán las tasas de supervivencia haciéndolas más próximas a otras experiencias (50% en pat. neurológica-25% en neoplasias. Oley Foundation). El registro de pacientes con NPD muestra una mortalidad del 16% asociada a tratamientos prolongados.

Planteado como objetivo del soporte nutricional una mejora de la calidad de vida, la valoración de cambios en la misma es complicada al tratar con pacientes sujetos a diversas condiciones patológicas, e indicada en ocasiones cumpliendo funciones de "mantenimiento" en pacientes severamente comprometidos. Rehabilitaciones completas en rangos del 70-80% en relación con patología benigna e indicación absoluta de NPD, o muy inferiores en NED (menos del 25%) en el contexto de situación clínica no recuperable, indican la necesaria evaluación de otros factores como recuperación de la capacidad de alimentación oral, estado de satisfacción de paciente/familia, etc. al aproximarnos a la calidad de vida en esta población. Limitación en la movilidad y confinamiento en casa durante la infusión, alteraciones del sueño, restricciones en vida social y alteraciones psicológicas se han reseñado como de mayor impacto en el bienestar de estos pacientes<sup>24, 25</sup>.

Desde el año 1995, el grupo NADYA se ha planteado incluir estudios en distintas áreas que afecten a la calidad de vida así como incidir mediante el registro nacional en algunos aspectos como grado de discapacidad o actividad laboral que nos aproximen a la misma.

Los pacientes integrados en los programas domiciliarios de los equipos colaboradores, muestran en el ámbito enteral un severo compromiso funcional que afecta en mayor proporción a pacientes de mayor edad e importante afectación neurológica. El diagnóstico de neoplasia se asocia frecuentemente a restricción moderada funcional e importante limitación social. Estos datos son similares a los de otros autores que manejan bajos índices de rehabilitación para la enfermedad neoplásica e inferiores (en el 4% de los pacientes) para las alteraciones neurológicas<sup>23</sup>.

En relación al grupo de tratamiento parenteral, aquellos con patología de base benigna mantienen grados de capacidad funcional altos que no se corresponden con rehabilitación en la actividad laboral, al igual que se observaba en los registros previos.

Aspectos relativos al coste de la NAD, tanto directos (referidos a fórmula, material, etc.), como indirectos, en relación al tratamiento de las complicaciones (días de hospitalización, ingreso en unidades de vigilancia, etc.), revisiones médicas o de otros profesionales rutinarias o urgentes, serán tratados en ulteriores registros NADYA, para establecer la relación coste-beneficio en la aplicación de tratamientos nutricionales domiciliarios.

El grupo NADYA invita a todos los profesionales involucrados en la nutrición clínica, a aunar esfuerzos para llegar al conocimiento real de la práctica de la NAD en nuestro país y contribuir a su desarrollo.

## Bibliografía

1. Elia M: An International perspective on artificial support in the community. *Lancet*, 1995, 27, 345(8961):1345-49.
2. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: Standards for Home Nutrition Support. *Nutrition in Clinical Practice*, 1992, 7:65-69.
3. Smith CE: Quality of live in long-term total parenteral nutrition patients and their family caregivers. *JPEN*, 1993, 17(6):501-506.
4. Gómez Candela C, Cos AI y grupo NADYA: Nutrición artificial domiciliaria y ambulatoria: nutrición enteral. *Nutr Hosp*, 1995, 10(5):246-251.
5. Cos AI, Gómez Candela C y grupo NADYA: Nutrición artificial domiciliaria: nutrición parenteral. *Nutr Hosp*, 1995, 10:252-257.
6. Gómez Candela C, Cos AI y grupo NADYA: Nutrición artificial domiciliaria. Informe anual 1994. Grupo Nadya. *Nutr Hosp*, 1997, 12(1):20-27.
7. Manual de Nutrición Artificial Domiciliaria y Ambulatoria: Procedimientos educativos y terapéuticos. De. Grupo NADYA. SENPE, 1996.
8. De Francesco A, Fadda M, Makfi G y cols.: Home Parenteral Nutrition in Italy: Data from Italian National Register. *Clin Nutr*, 1995, 14(suppl.1):6-9.
9. Howard L: Home parenteral nutrition in patients with a cancer diagnosis. *JPEN*, 1992; 16(6):93S-99S.
10. Bozetti F: Home total parenteral nutrition in cancer patients. *Clinical Nutrition*, 1995, 14(suppl.1):36-40.
11. Singer P, Rothkopf MM, Kvetan V y cols.: Risk and benefits of home parenteral nutrition in the Acquired Immunodeficiency Syndrome. *JPEN*, 1991; 15:75-79.
12. Sukkar SG y Giacosa A: Home nutritional support in AIDS patients. *Clinical Nutrition*, 1995, 14(suppl.1):41-45.
13. Todo S, Reyes J, Furukawa H y cols.: Intestinal transplantation in humans: four years experience. *Ann Surg*, 1995, 222-270.
14. Clark CLI, Lear PA, Wood S y cols.: Potential candidates for small bowel transplantation. *Br J Surg*, 1992, 79:676-79.
15. Hull MA, Rawlings J, Murray FE y cols.: Audit of outcome of long-term enteral nutrition by percutaneous endoscopic gastrostomy. *Lancet*, 1993, 341(8849):869-872.
16. Howard L, Claunch C, McDowell R y cols.: Five years of experience in patients receiving home nutritional support with the implanted reservoir: a comparison with the external catheter. *JPEN*, 1989, 13:348-351.
17. Rosenberg F, Flaatten H, Jhonson Gwjr. Central venous catheter with subcutaneous injection port (Port-A-Cath): Eight year clinical follow up with children. *Pedtr Heme Onc*, 1993, 10:233-239.
18. Nelson JK, Palumbo PJ y O'Brien PC. Home enteral nutrition: Observations of a newly established program. *Nutr Clin Pract*, 1986, 1:193-199.
19. Evans MA, Liffing TK, Nelson JK y Compher C: Home nutrition support patient education materials. *Nutr Clin Pract*, 1993; 8(1):43-47.
20. North America Home Parenteral and Enteral Nutrition Patients Registry: Annual Report With Outcome Profiles 1985-1992 Data. Albany, NY: Oley Foundation, 1994.
21. Buchman AI, Moukarcel A, Goodson B y cols.: Catheter related infection associated with home parenteral nutrition and predictive factors for the need catheter removal in their treatment. *JPEN*, 1994, 18:297-302.
22. O'keefe SJ, Burnes JU y Thompson RI: Recurrent sepsis in home parenteral nutrition patients: an analysis of risk factors. *JPEN*, 1994, 18(3):256-263.
23. Gaggiotti G, Ambrosi L, Sparzafumo L y cols.: Two-year outcome data from the Italian Home Enteral Nutrition (IHEN) Register. *Clin Nutr*, 1995, 14(Suppl.1):2-5.
24. Pironi L y Tognoni G: Cost-benefit and cost-effectiveness analysis of home artificial nutrition: reappraisal of available data. *Clinical Nutrition*, 1995, 14(Suppl.1):87-91.
25. Malone M: Quality of live of patients receiving home parenteral or enteral nutrition support. *Pharmaco Economics*, 1994, 5(2):101-108.

## Original

# Calidad asistencial en nutrición artificial: dificultades en pacientes con SIDA

A. Ayúcar Ruiz de Galarreta, M.<sup>a</sup> L. Cordero Lorenzana, P. García Filgueira y E. Martínez-Puga

Unidad de Nutrición Artificial. Hospital Juan Canalejo. La Coruña. España.

### Resumen

El uso de nutrición enteral (NE) en pacientes con SIDA con grave deterioro nutricional, es la vía más adecuada, no sólo por la relación riesgo/beneficio, sino también porque es una vía fisiológica de fácil manejo y de rentabilidad en términos de renutrición. Sin embargo y dadas las características de la población afectada, cuyo origen es en un elevado porcentaje la adición a drogas parenterales, supone un reto el planteamiento de esta vía en estos pacientes que se niegan en más del 50% de los casos. Además, no sólo es el grupo de riesgo un factor en las dificultades para la aplicación de la vía idónea, es también la combinación de otros elementos como son el sexo o la patología que obligan al clínico a utilizar vías más agresivas (nutrición parenteral) o menos rentables nutricionalmente (suplementos). Se exponen las negativas de estos enfermos a nutrición con sonda, en relación con factores, y se comparan con las negativas de otros grupos de diagnóstico (resto del hospital).

(*Nutr Hosp* 1998, 13:153-157)

**Palabras clave:** Soporte nutricional (SN). Nutrición enteral (NE). Nutrición parenteral (NP). Adición a drogas por vía parenteral (ADVP). Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA).

### Introducción

La población VIH positiva que ingresa en los hospitales, padece una alta tasa de malnutrición severa, tanto mayor cuando el estadio de la enfermedad es más avanzado, de tal forma que la muerte sobreviene

Correspondencia: A. Ayúcar Ruiz de Galarreta.  
Unidad de Nutrición Artificial.  
Hospital Juan Canalejo. Xubias de Arriba, 84.  
15006 A Coruña

Recibido: 15-IX-1997.  
Aceptado: 13-XII-1997.

### ASSISTENTIAL QUALITY IN ARTIFICIAL NUTRITION: DIFFICULTIES IN PATIENTS WITH AIDS

#### Abstract

The use of Enteral Nutrition (EN) in patients with AIDS with a severe nutritional deterioration, is the most common route, not only because of the risk/benefit relation, but also because this is a physiological route that is easily managed and is profitable in terms of renutrition. However, and given the characteristics of the affected population, whose origin in a large percentage is the addiction to parenteral drugs, implanting this route in these patients is a challenge, as these patients refuse in more than 50% of the cases. Moreover, the risk group is not only a factor in the difficulty for applying the ideal access route, but also the combination of other elements like sex or the disease itself, force the clinical to use more aggressive methods (Parenteral Nutrition) or those that are less profitable nutritionally (Supplements). The negative aspects with regard to tube feeding of these patients are shown, in relation to the factors, and these are compared with the negative aspects of other diagnosis groups (rest of the Hospital).

(*Nutr Hosp* 1998, 13:153-157)

**Key words:** Nutritional support (NS). Enteral nutrition (EN). Parenteral Nutrition (PN). Parenteral Drug Addiction (PDA). Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS).

cuando la masa corporal está alrededor del 66% de lo que corresponde<sup>1</sup>. Dado que existen evidencias de que la desnutrición decrece el tiempo de supervivencia<sup>2</sup>, parece importante renutrir a estos pacientes, sobre todo cuando el deterioro nutricional se produce en escaso plazo de tiempo, a causa de infecciones oportunistas. La nutrición es un tratamiento coadyuvante en la recuperación del estado nutricional, ya que el tratamiento de la infección oportunista es la estrategia más eficiente para corregir la malnutrición. Pero ¿cuál es la vía más correcta para nutrir? En nutrición artificial, los criterios de calidad que han de valorarse son aquellos en los que el soporte nutricional utilizado propor-

ciona el mayor beneficio nutricional, preserva mejor el estado inmunitario y ofrece el menor riesgo posible, tanto clínico (infección de la vía, sepsis, alteraciones metabólicas, etc.) como mecánico (neumotórax, rotura de vaso, rotura de catéter, etc.).

La nutrición enteral responde al criterio de calidad de forma óptima, y siempre que no exista contraindicación. En el paciente hospitalizado con SIDA y debido a la grave alteración inmunológica que padece, las premisas descritas deben de ser más estrictamente aplicadas, ya que su vulnerabilidad a la infección es elevada; por ello deberá de aplicarse el método más inocuo. Sin embargo, a lo largo de los años hemos podido constatar que la aplicación del soporte más idóneo, la nutrición por sonda, presenta serias dificultades a causa de las negativas de los enfermos. Es este tipo de comportamiento el que hace unos años nos alertó, y el que nos ha llevado a evaluar la situación real.

**Objetivos**

El objetivo de este trabajo trata de valorar el SN teóricamente adecuado a cada situación clínica y el resultado en la realidad (valorar las negativas) identificando los factores que inciden en el SN definitivo. Se compara la tendencia al cambio, si existe, y las diferencias con el resto del hospital.

**Material y métodos**

Durante un año de asistencia nutricional a este tipo de pacientes, y después de observar la frecuencia con que se negaban a la NE por sonda, se decidió estudiar prospectivamente la situación. El trabajo abarca desde 1992 a 1996 inclusive. Los pacientes a estudio fueron enfermos diagnosticados de SIDA hospitalizados, y cuyo grado de evolución era C2B y C3. La valoración nutricional se realizó por la Unidad de Nutrición Artificial, siguiendo los criterios de calidad de Mirtallo (modificados) y en los dos últimos años según los criterios de la

ASPEN. Para iniciar el tratamiento nutricional se solicitaba el *consentimiento informado* al paciente, o a su familia si éste estaba con bajo nivel de conciencia.

La propuesta del SN se llevaba a cabo a la luz del estado nutricional y la patología, teniendo en cuenta que la propuesta nutricional se ha hecho siempre que la enfermedad oportunista era tratable. Se tabularon los resultados de la propuesta: NE, NP o suplementos (fig. 1), y su relación con los grupos de riesgo, sexo, nivel de conciencia y patología. Las negativas a la NE se comparan año a año para observar cambios en la tendencia y se compararon también con las negativas del resto del hospital.

El tratamiento estadístico aplicado fue el test de  $\chi^2$  (T exacta de Fisher).

**Resultados**

*Características de los hallazgos*

El número de pacientes en cinco años fue de 161, de los cuales la mayoría eran varones (124 V/37 M). La media de edad fue de 33 años (el 71% estaban comprendidos entre los 25-35 años). Había 110 enfermos en el estadio de enfermedad C3, y el resto en el C2B, el grado de desnutrición era severo en tres cuartas partes y moderado-severo en 41, lo cual se correlacionaba con pérdidas del 15 al 30% del peso habitual. La desnutrición era calórico-proteica en todos (D. mixta) (fig. 2).

El *origen* de la infección VIH fue sobre todo por adición a drogas intravenosas, seguido de contacto heterosexual y homosexual. El cuarto grupo de riesgo fueron los transfusionales, todos ellos hemofílicos excepto 2 (fig. 2). La causa de ingreso en el hospital fue por infección oportunista, patología intestinal, alteración del nivel de conciencia y síndrome general; detrás de estos motivos estaban la neumonía por *Neumocistis carinii*, la tuberculosis pulmonar, pancreatitis, ulceración esofágica por CMV, diarrea y hepatopatía severa (3 tuberculosis hepáticas y hepatitis subfulmi-

<b>Material y métodos</b>	
— Estudio prospectivo de 5 años (1992-1996).	
— Valoración nutricional y seguimiento: criterios ASPEN.	
— Consentimiento informado.	
— Tendencia a la negativa, comparación con el resto del hospital.	
<i>Tipos de NE</i>	<i>Factores</i>
Nutrición enteral	Grupo de riesgo
Nutrición parenteral	Sexo
Suplementos artificiales	Nivel de conciencia
	Patología

Fig. 1.

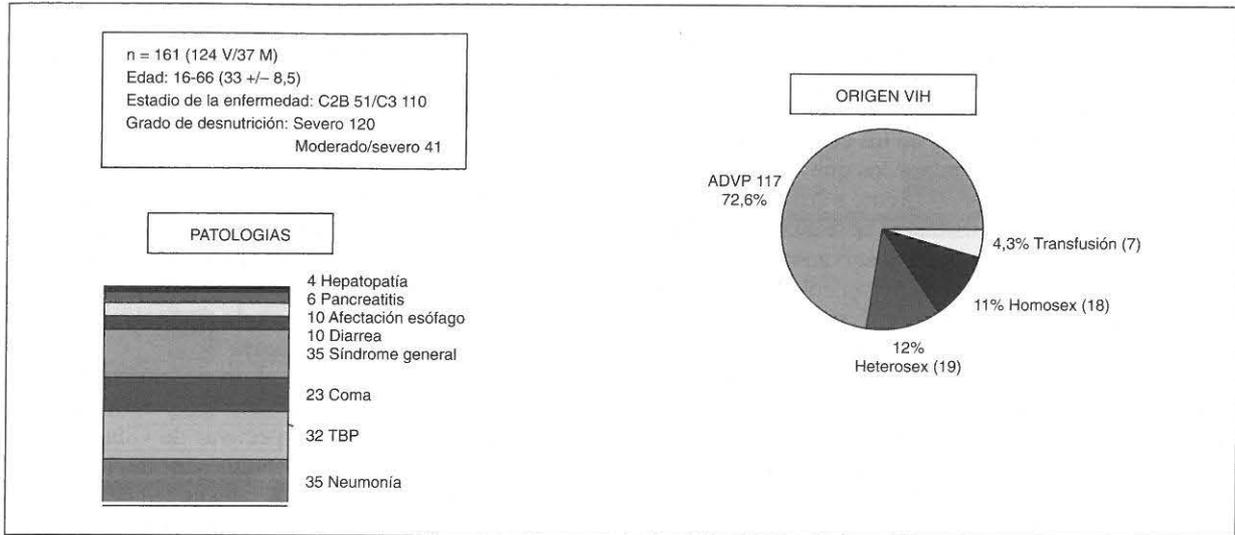


Fig. 2.

nante). El coma fue secundario a infección por tuberculosis y toxoplasma. Hubo casos aislados de endocarditis, fístula vaginal o absceso pulmonar (fig. 2).

El soporte nutricional indicado se estableció según el diagnóstico clínico permitiera la vía digestiva o no. La NP fue indicada en 26 casos, y los suplementos artificiales (entre 750 y 1.000 kcal por boca) en 13; la NE lo estuvo en 122 (fig. 3). Sin embargo, el SN aplicado fue totalmente diferente: la NP se aplicó en 34 pacientes (+ 35% de lo previsto) y los suplementos en 55 (+ 326%;  $p < 0,001$ ). La NE definitivamente fue aplicada en 72 pacientes, lo que significa que sólo son aceptadas el 60% de las propuestas ( $p < 0,05$ ). El cumplimiento de la ingesta de los suplementos fue muy baja (fig. 3), con ingestas menores de 500 kcal/día.

#### Estudio de las negativas a NE

Al analizar la alta tasa de negativas observamos que factores pueden influenciarlas.

Según el nivel de conciencia, en los pacientes en coma, sus familias nunca se negaron (23 pacientes). De los 99 restantes que eran enfermos plenamente conscientes, el número de negativas asciende a 50, es decir, prácticamente la mitad. Esto hace que considerados globalmente los pacientes del estudio, la efectividad del plan de NE se aplique sólo al 60% de las indicaciones.

Cuando se consideran por los grupos de riesgo, las transfusionales son los que más se niegan (60%), seguidos de los ADVP (47,7%), y los que menos los heterosexuales, no habiendo diferencias significativas entre grupos de riesgo salvo heterosexuales frente a ADVP y transfusionales ( $p < 0,05$  y  $p < 0,01$  respectivamente).

En general cuando se tiene en cuenta sólo el sexo, se niegan más los hombres (43% frente a 35%), pero cuando se tiene en cuenta el sexo + grupo de riesgo, son las mujeres adictas a drogas las que más se inclinan a la negativa (58%) en contraste con las mujeres heterose-

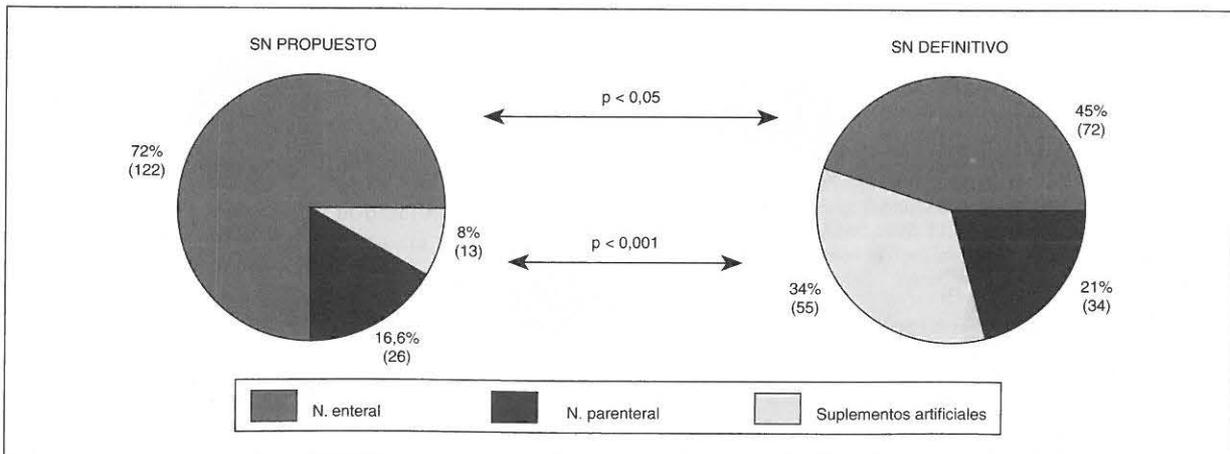


Fig. 3.

xuales que son las más proclives a dejarse nutrir por sonda (17% negativas frente a 58%,  $p < 0,01$ ) (fig. 4).

Contempladas por patologías, las negativas más frecuentes ocurren en la patología respiratoria, ya sea por tuberculosis o por neumonía, de los cuales la mitad no accede a ser nutrido vía sonda, y los que menos los pacientes con síndrome general (frente a 25%, ns).

Por último, cuando anualmente se analiza la *tendencia a la negativa*, año tras año observamos que es semejante, oscilando del 36 al 47,5% (media 41,8%). En el resto del hospital la tasa de negativas está establecida en el 5%, lo cual es muy significativo ( $p = 0,01$ , intervalo de confianza 95%: 27-46%) (fig. 5). Parece evidente pues que como grupo diagnóstico, el número de negativas dificulta seriamente el correcto SN.

Como *conclusiones*, todo ello supone: a) un aumento del número de veces en que debemos utilizar una ruta nutricional de riesgo como es la parenteral o bien una ruta con menores beneficios para el paciente por incumplimentación; y b) que en el primer caso se encarece el coste nutricional no sólo por el nutriente sino por las complicaciones; y en el segundo caso, el coste/beneficio claramente se decanta por el numerador de la ratio.

**Discusión**

En el planteamiento de soporte nutricional artificial a un grupo clínico como es el de pacientes con SIDA reconocemos una serie de implicaciones. Por una parte que el mantenimiento de la malnutrición se ha demostrado que les acorta la vida; por otro lado que las pérdidas de peso mayores del 10%, precisan de SN "agresivo" y más si el paciente está ingresado por una patología grave como habitualmente ocurre. En tercer lugar no debemos perder de vista la consideración que en el SN la vía menos agresiva es la oral, pero que con frecuencia ofrece un bajo beneficio por la mala cumplimentación, y después la vía enteral; la NP además de dejar en reposo el intestino, aspecto nada recomendable (al menos cuando no hay patología abdominal que lo aconseje) por las implicaciones de traslocación

bacteriana y disminución del GALT, ofrece los aspectos negativos clásicos, como son la infección de la vía y el riesgo mecánico al colocar el catéter (sin entrar en consideraciones tales como que puede ser utilizada para la introducción de droga); todo ello implica una agresión que se puede considerar excesiva para pacientes altamente vulnerables a la infección. Por último, existe el aspecto ético, o de libertad de elección del paciente, cuestión esta que sin menoscabar esta libertad que de hecho se respeta totalmente, parece seriamente artefactada por el grado de "asociabilidad" de la mayoría de estos enfermos.

Establecido con respecto al primer punto que hay que tratar de corregir la malnutrición para mejorar la evolución clínica y sus perspectivas de vida, se debe recordar que en relación al tipo de soporte, los suplementos deben ser indicados solamente en pérdidas de peso entre el 5-10% y que en el seguimiento de pacientes ambulatorios<sup>4</sup> ha demostrado que sólo el 20% de enfermos tomaban dieta y no más de 750 calorías. En nuestro grupo de estudio, menos del 8% hacían correctamente la ingesta de los suplementos prescritos; por tanto el tener que pasar forzosamente a suplementos a un tercio de los enfermos (incremento + 26% con referencia al total) supone con toda probabilidad una mala renutrición.

En la indicación de NP definitiva, que ha supuesto un incremento del 5% de la inicialmente prevista, hubo de realizarse mediante catéter central. Al menos en dos casos existió fuga del centro hospitalario y en uno de los casos el paciente reingresó (voluntariamente) con el catéter fuera. El desarrollo de fiebre es frecuente, y el problema que se plantea siempre es si el catéter es el responsable o la patología de base. Algunos estudios<sup>5</sup> muestran una incidencia de complicaciones de catéter similar a otras poblaciones, pero las complicaciones metabólicas alcanzan el 50%. Las implicaciones en el coste referido a complicaciones están claras, y en el coste económico es evidente que el nutriente de la NP es cinco veces más caro, y el catéter endovenoso 3,5 veces más que la sonda. En la indicación de la NE que

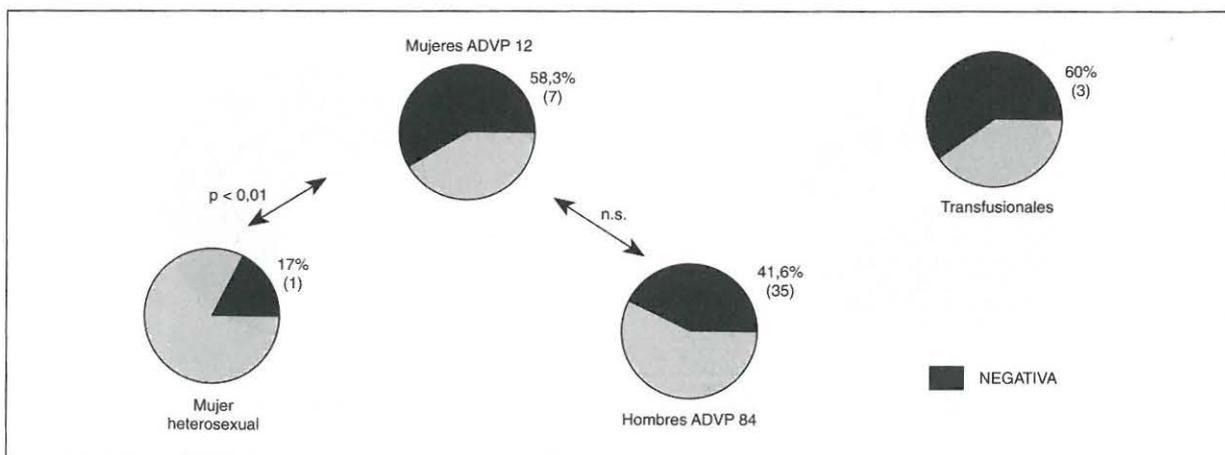


Fig. 4.—Negativas por sexo y grupo de riesgo. Sexo + grupo de riesgo.

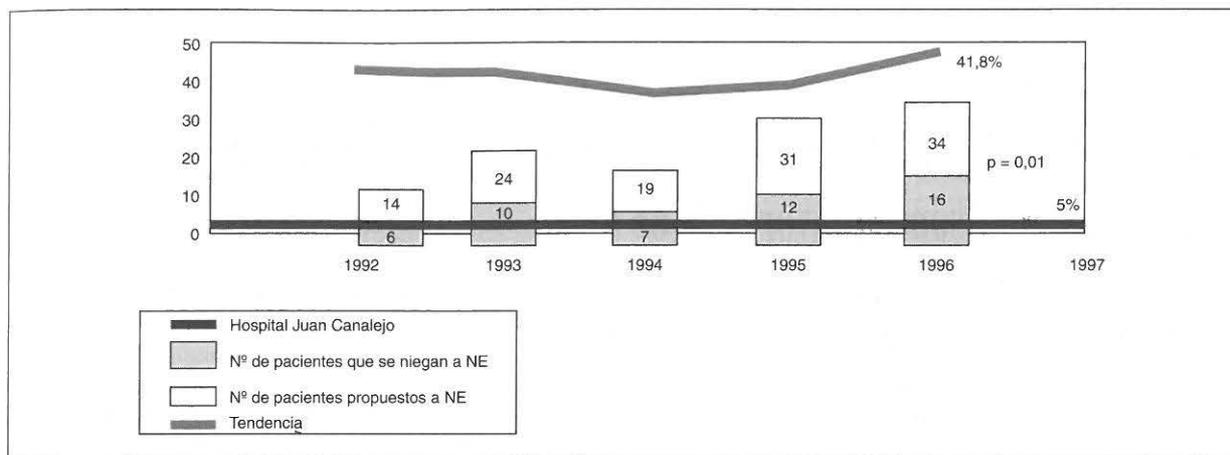


Fig. 5.—Porcentaje de negativas a NE.

potencialmente podía aplicarse a casi tres cuartas partes de los pacientes consultados han sido similares a las de los no SIDA<sup>5</sup> que incluyen aquellos con el intestino funcional, tracto gastrointestinal superior prácticamente obstruido (por linfoma intestinal), e incluye también la disfagia y esofagitis severa, así como pacientes cuya ingesta oral sea menor del 50% de sus necesidades, y que sea prolongada. La NE ha demostrado no sólo ser superior a la NP por preservar la integridad intestinal y la masa linfoide (y reducción de la traslocación bacteriana)<sup>6</sup> sino también porque puede aportar todos los requerimientos de estos pacientes y se muestra eficaz para mejorar su peso<sup>7</sup>, e incluso en los casos de diarrea se ha podido observar la disminución y/o desaparición con NE<sup>8</sup>. De aquí pues que ante aquellos casos que reúnan los criterios de SN agresivo y en los que sea posible la vía enteral, deberá plantearse siempre.

El análisis de las negativas tiene aspectos esperables unos y sorprendentes otros. Parece esperable que se nieguen más los hombres dado que la población con SIDA en nuestro país es mayoritariamente masculina y que son grupos con características típicas de comportamiento. Pero es sorprendente que al investigar por grupos de riesgo se nieguen más las mujeres drogadictas y en cambio las negativas de las mujeres heterosexuales sean las más bajas de todas; como también es curioso y poco explicable sociológicamente que los transfusionales se nieguen con una tasa tan elevada. Al estudiar por patologías, son las afecciones respiratorias graves las que sólo el 50% aproximadamente se dejan nutrir. En la población hospitalaria con tuberculosis pulmonar y caquexia tiene una tasa de negativas más alta que el resto del hospital (25%) pero no tanto como en los del grupo estudiado, no habiendo razones claras que lo expliquen.

La incidencia de negativas ha sido muy semejante año tras año sin cambios significativos, estando muy por encima de la media del hospital. Las patologías y la distribución por grupos que ingresan cada año son similares de ahí que el porcentaje de negativas también lo sea.

## Conclusiones

1. A pesar de la utilidad y bajo riesgo de la NE en pacientes VIH, la predominancia de una población ADVP, hace todavía dificultosa la aceptación de esta ruta de alimentación.
2. Dado que no existen estándares en SIDA en relación a la aceptación de la vía enteral, no podemos comparar nuestros resultados. Esta falta de estándares ocurre con otras patologías, por lo que comparado con nuestros GRD, resulta muy elevada.
3. La modificación del porcentaje en las negativas, después de la experiencia de 5 años, parece cuando menos dificultosa, precisamente por el alto índice de ADVP entre nuestros enfermos. En un futuro si hay cambios en la incidencia de SIDA en heterosexuales, como se espera, es posible un cambio en la aceptación de la nutrición enteral por sonda.

## Bibliografía

1. Kotler DP, Tierney AR, Wang J y Pierson RE: Magnitude of body cell mass and the timing of death from wasting in AIDS. *Am J Clin Nutr*, 1989, 50:444-447.
2. Guenten P, Muurahainen N, Simons G y cols.: Relationships among nutritional status, disease progression and survival in HIV infection. *JAIDS*, 1993, 6:1130-1138.
3. Owens Julie P, Geibig Ch B y Mirtallo Jay M. Concurrent quality assurance for a Nutrition - Support Service. *Am J of Hosp Pharm*, 1989, 46:2469-76.
4. Bürger B, Wessel D, Jünger H, Ollenschälger G, Schwenk A y Schrappe M: Prospective study on the outcome of nutritional therapy including formula diets in malnourished HIV-infected patients. *Clin Nutr*, 1992, 11:15 (supl).
5. Cynthia Thomson in Specialized Nutrition Support of Nutrition and AIDS. CRC Press. Ronald R Watson Editor, 1994, 205.
6. Andrassy RJ: Preserving gut mucosal barrier and enhancing immune response. *Contemp Surg*, 1988, 32:1.
7. Noble C: Nutritional support in HIV infection: the use of enteral feed to achieve weight gain and meet nutritional requirements in a patient with AIDS. *J Hum Nutr Diet*, 1996, 9:1(69-73).
8. King AB, McMillan G, ST Arnaud J y Ward TT: Less diarrhea in HIV + patients on low - fat elemental diet (abstract). Fifth International Conference on AIDS, June 4-9, Montreal, 1989.

Original

## Valoración de distintos métodos antropométricos en la estimación de la talla en personas mayores de 65 años

N. Alós Anguera\*, J. P. Candela Villanueva\*\*, J. Quiles Izquierdo\*\*\* e I. Gil Canalda\*\*\*\*

\* *Dietista Hospital Creu Roja de L'Hospitalet.* \*\* *ABS Pujol i Capçada (El Prat).* \*\*\* *IVESP.* \*\*\*\* *ABS Carles Ribas. Barcelona. España.*

### Resumen

La medición de la talla en las personas mayores de 65 años está limitada, en muchas ocasiones, por alteraciones de la columna vertebral por lo que la determinación del índice de la masa corporal para la evaluación del estado nutricional puede resultar muy imprecisa. Se han desarrollado fórmulas basadas en la altura de la rodilla o en la longitud de la rodilla al maléolo externo para poder estimar la talla. Con este estudio queremos contrastar las tallas estimadas a través de dichas fórmulas con la talla obtenida en bipedestación en personas mayores de 65 años. Estudiamos un total de 202 personas valorando la talla a partir de los distintos métodos de estimación así como el índice de masa corporal. Al analizar los resultados obtuvimos que no existen diferencias significativas entre la talla media estimada a partir de la altura rodilla o de la longitud rodilla maléolo y la talla media obtenida por medición directa, y que la talla estimada a partir de la altura de la rodilla presenta un mayor error relativo medio (0,43) que la estimada a partir de la longitud rodilla maléolo (0,08). Con los resultados obtenidos creemos que la valoración de la talla en sujetos mayores debe realizarse siempre, con el tallímetro en bipedestación y en aquellos casos en que no sea posible se estimará a partir de alguna de las dos fórmulas, pues las dos son útiles en nuestro medio, aunque aconsejamos la estimada a partir de la longitud rodilla maléolo por su mayor simplicidad.

(*Nutr Hosp* 1998, 13:158-162)

Palabras claves: *Antropometría. Estado nutricional. Altura de la rodilla. Longitud rodilla-maléolo externo. Índice de masa corporal.*

### Introducción

En nuestra sociedad, las perspectivas anunciadas años atrás sobre el aumento de la población de edad avanzada se están haciendo realidad. A consecuencia

Correspondencia: Núria Alós Anguera.  
Lope de Vega, 282, 6.º 1.ª  
08018 Barcelona.

Recibido: 11-VI-1997.  
Aceptado: 10-XII-1997.

### ASSESSMENT OF THE DIFFERENT ANTHROPOMETRIC METHODS FOR ESTIMATING THE HEIGHT IN PEOPLE OLDER THAN 65 YEARS

#### Abstract

The height measurement of people older than 65 years of age is limited in many cases by alterations of the vertebral column, which is why the determination of the body mass index for the evaluation of the nutritional status may be very imprecise. Formulae have been developed based on the height of the knee or the distance between the knee and the external malleolus, for estimating the height. With this study we wish to contrast the estimated height using these formulae with the height obtained in standing people older than 65 years of age. We studied a total of 202 patients, assessing the height based on the different methods of estimation, as well as using the body mass index. When analyzing the results, we found that there were no significant differences between the average height estimated from the height of the knee or the distance from the knee to the malleolus, and the average height obtained by direct measurement, and that the height estimated from the height of the knee has a greater average relative error (0.43) than the height estimated using the knee to malleolus distance (0.08). The obtained results show us that the height assessment of people older than 65 years of age should always take place by measuring them while standing, and in those subjects in whom this is not possible, the height will be estimated using one of the two formulae, as both are useful in our environment, although we recommended using the estimate based on the knee malleolus distance as this is simpler.

(*Nutr Hosp* 1998, 13:158-162)

Key words: *Anthropometry. Nutritional status. Knee height. Distance between knee and external malleolus. Body mass index.*

de la nueva estructura de la sociedad, las demandas y las necesidades sanitarias de ésta habrán de modificarse. Un ejemplo claro se verá en el uso, las características y la adecuación de los diferentes servicios asistenciales ya que la proporción de población mayor que asiste a nuestros centros sociosanitarios aumenta día a día<sup>1</sup>.

El envejecimiento no se inicia en una edad cronológicamente determinada, sino que viene expuesta por una serie de factores genéticos y de contexto ambien-

tal además de factores psicológicos, fisiológicos y sociales que caracterizan a cada individuo y hacen que el proceso de envejecer sea continuo iniciándose a lo largo de la vida del adulto. A todo esto hay que añadir la existencia o no de unos buenos hábitos alimentarios que a la larga se traducen en el estado nutricional del individuo, el cual puede comprometer la evolución del deterioro de las funciones corporales y de las enfermedades e incapacidades crónicas<sup>2</sup>.

De forma simultánea, el estado nutricional (EN) puede verse empeorado por una serie de cambios metabólicos, fisiológicos y bioquímicos que van apareciendo con los años.

Dada la importancia del EN, su valoración debería ser obligada y realizarse a todo paciente que acuda a un servicio sanitario para poder diagnosticar trastornos nutricionales que son, a su vez, factores de riesgo de morbilidad y mortalidad. Una forma de valorar el EN de un individuo es mediante los métodos antropométricos (peso, talla, pliegues subcutáneos, circunferencia muscular del brazo, índice cintura-cadera...), que nos permiten identificar de forma fácil y rápida una malnutrición<sup>3</sup>. El índice de masa corporal (BMI = peso/talla<sup>2</sup> kg/m<sup>2</sup>) es una de las medidas de valoración del estado nutricional más útiles dado que sus extremos son predictores del incremento de mortalidad en la población general y por su simplicidad<sup>4</sup>. Potter en su estudio demuestra un incremento de la mortalidad en ambos extremos del peso corporal, lo que aún es más importante en los pacientes de edad avanzada<sup>5</sup>.

El uso del BMI en los ancianos está limitado, en muchas ocasiones, por la medida de la talla ya que, frecuentemente, ésta no se puede determinar debido a causas como la inmovilidad, cifoescoliosis y deformidades<sup>4</sup>. Para solventar este problema se han ideado una serie de fórmulas para poder estimar la talla a partir de la medición de los segmentos corporales como pueden ser la altura de la rodilla (AR) o la longitud de la rodilla al maléolo externo (LRM), debido a la proporcionalidad existente entre los diferentes segmentos corporales<sup>6,7</sup>.

El objetivo de nuestro estudio es investigar la relación entre la talla, la AR y la LRM para comparar la utilidad de dichas técnicas en la medición de la altura en personas mayores de 65 años; así como comparar el BMI calculado a partir de las diversas medidas realizadas para estimar la talla.

### Metodología

Se realizó un estudio descriptivo transversal en el que la población de referencia fueron todas las personas mayores de 65 años que están adscritas al centro de salud Dr. Carles Ribas de Barcelona. A partir de dicha población obtuvimos una muestra de 202 personas mediante una técnica de muestreo sistemático.

Se excluyeron todos los sujetos con amputaciones, deformidades y fracturas de columna y extremidades

inferiores y pacientes con edema de cualquier localización y etiología.

Las mediciones fueron realizadas por una única persona con el fin de evitar sesgos de medición. La AR y la LRM se midieron en la extremidad inferior izquierda y el pliegue tricípital (PT) y la circunferencia muscular del brazo (CMB) en la extremidad superior no dominante. Las mediciones se realizaron con los sujetos descalzos y con ropa ligera (sin abrigos, jerseys ni objetos pesados).

Los métodos antropométricos valorados fueron: el peso, la altura, el PT, la circunferencia braquial (CB), la LRM y la AR. A partir de estos métodos se calcularon los distintos índices de masa corporal (BMI) (peso/talla<sup>2</sup>) a partir de las distintas tallas: talla obtenida por el tallímetro, talla estimada a partir de la AR y talla estimada a partir de la LRM y la circunferencia muscular del brazo.

El peso (kg) y la talla (m) se obtuvieron en una balanza con tallímetro vertical incluido, con el individuo descalzo, de pie, con los miembros superiores relajados, descansando a ambos lados del cuerpo; para la medición de la talla el paciente apoyaba, contra la superficie vertical, los talones, glúteos, escápula y cabeza la cual estaba en una posición que permitía el establecimiento de una línea imaginaria entre el borde superior del conducto auditivo externo y el borde inferior de la órbita. La distancia desde el suelo de la balanza hasta la porción más superior de la cabeza era la talla<sup>3</sup>.

La AR se define como la distancia en centímetros entre el plano más superior de la rodilla en flexión en ángulo de 90° y el plano plantar formando 90° con la pierna, en una línea que une las apófisis peroneas según la técnica descrita por Chumlea y cols. y utilizando un Ross Knee Height caliper (6) (fig.1). Las fórmulas para estimar la talla para personas de 60 a 80 años son:

$$\text{Talla (varones) (cm)} = 64,19 - (0,04 \times \text{edad (años)} + (2,02 \times \text{AR}))$$

$$\text{Talla (mujeres) (cm)} = 84,88 - (0,24 \times \text{edad (años)} + (1,83 \times \text{AR}))$$

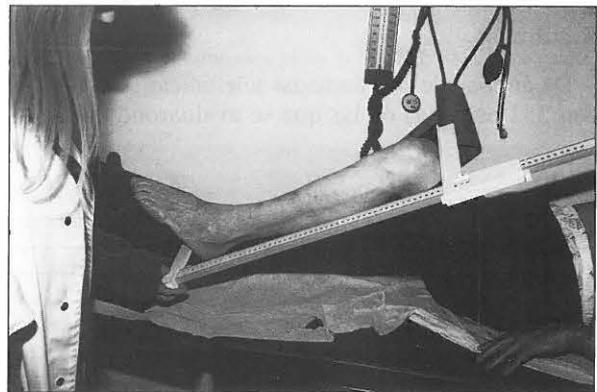


Fig. 1.—Medición de la altura rodilla.

La LRM se define como la distancia, en centímetros, desde el borde superior de la rótula hasta el borde inferior del maléolo externo, con la extremidad extendida y relajada, sin contracción del cuádriceps y medido con una cinta métrica flexible, no elástica, graduada en milímetros. Para la determinación de la talla se usaron las fórmulas descritas por Arango y Zamora<sup>6</sup> (fig. 2):

$$\text{Talla (varones) (cm)} = [\text{LRM (cm)} \times 1,121] - [0,117 \times \text{edad (años)}] + 119,6$$

$$\text{Talla (mujeres) (cm)} = (\text{LRM (cm)} \times 1,263) - (0,159 \times \text{edad (años)}) + 107,7$$



Fig. 2.—Medición de la longitud rodilla maléolo.

El tratamiento estadístico de los datos se realizó con el paquete estadístico EPIINFO versión 6. Se estimaron las medias y desviaciones estándar de las variables. Para la comparación de medias se usó el análisis de la varianza para un nivel de significación estadística del 0,05. Para la cuantificación de la desviación de las tallas estimadas con respecto a la medida, se calculó el *error relativo medio* (ERM) para las alturas estimadas a partir de la AR y de la LRM así como para los distintos BMI según la fórmula: valor estimado (VE) menos el valor real obtenido por el tallímetro (VR) dividido entre el VR ( $\text{ERM} = (\text{VE} - \text{VR}) / \text{VR}$ ), expresado en tanto por ciento.

## Resultados

De un total de 347 llamadas telefónicas se contactó con 252 personas de las que se evaluaron 208. Seis

personas fueron excluidas por presentar alteraciones de la columna. Así se obtuvo la muestra de 202 personas de las que 106 eran mujeres y 96 hombres. El porcentaje de colaboración fue del 83%.

La distribución por edad de forma global y por sexos se observa en la tabla I.

La edad media de la muestra total es de 71,292 años (DE = 5,27) siendo la de los hombres de 71,46 años (DE = 4,79) y la de las mujeres de 71,14 años (DE = 5,68), no existiendo diferencias significativas entre los dos grupos ( $p = 0,67$ ).

En la tabla II exponemos los resultados de la AR y LRM obtenidos para toda la muestra y por sexos.

La talla media de la muestra global y según sexo, obtenida por medición directa (talla 1), estimada según la fórmula para la AR (talla 2) y estimada según la fórmula para la LRM (talla 3) se reflejan en la tabla III, así como la media de los BMI obtenidos con los respectivos datos (BMI1, BMI2, BMI3).

En la tabla IV reflejamos el ERM calculado para la talla 2, talla 3, BMI2 y BMI3.

## Discusión

La medición de la altura en las personas mayores suele estar dificultada por los problemas de cifosis, escoliosis, aplastamientos vertebrales e incurvaciones de las piernas<sup>4,8</sup>. Por ello queríamos valorar en la población de nuestro centro de salud el uso de fórmulas, ya validadas previamente en otras poblaciones<sup>6,7</sup>, para estimar la talla y así poder obtener parámetros a través de los cuales poder obtener información sobre el EN de las personas.

Si analizamos los resultados obtenidos la talla de los hombres es superior a la de las mujeres coincidiendo con lo esperado. La media de la talla estimada tanto a partir de la medición de la AR como a partir de la medición de la LRM es muy similar a la obtenida con el tallímetro estando el paciente en bipedestación, tanto en hombres como en mujeres, no existiendo diferencias significativas, lo que ya era esperado dado que las fórmulas se utilizan habitualmente y hay múltiples estudios que las han validado<sup>6</sup>. Por otra parte, al analizar el ERM de las tallas estimadas, para corroborar estos resultados, hemos observado que para toda la población, el ERM para la talla estimada a partir de la LRM (talla 3) es menor (0,085%) que para el obtenido para la talla estimada a partir de la AR (talla 2)

Tabla I  
Distribución de la muestra por edad y sexo

Edad	65-69 años	70-74 años	75-79 años	80-84 años	85-89 años	90-94 años
Mujeres .....	48 (45,3%)	37 (34,9%)	10 (9,4%)	6 (5,7%)	4 (3,8%)	1 (0,9%)
Hombres .....	38 (39,6%)	28 (29,2%)	25 (26%)	5 (5,2%)		
Global .....	86 (42,6%)	65 (32,2%)	35 (17,3%)	11 (5,4%)	4 (2%)	1 (0,5%)

Resultados expresados en valor absoluto y (%).

**Tabla II**  
Valores de las medidas de la altura rodilla (AR) y longitud rodilla maléolo (LRM) para la estimación de la talla

	AR*	LRM
Global.....	47,87 (2,82)	44,20 (3,35)
Hombres.....	49,70 (2,26)	45,51 (2,68)
Mujeres.....	46,21 (2,19)	43,02 (3,46)

Resultados expresados como media (desviación estándar) en centímetros.

\*  $p < 0,001$  para las comparaciones entre sexos

(0,426%). Esto nos obliga a pensar en la mayor dificultad que puede tener el uso del caliper ya sea por la dificultad de las personas mayores de mantener la posición de 90° entre el muslo y la pierna y entre la pierna y el pie, y la mayor dificultad del explorador al tener que usar un aparato de precisión al que ha de estar habituado; lo cual podría obviarse si la medición se realizara con dos exploradores, uno que mantuviera la correcta posición de la extremidad inferior del sujeto a valorar y el otro que efectuaría la medición con el aparato.

A pesar de las diferencias obtenidas entre los dos métodos, a nivel clínico éstas son mínimas y parece adecuado cualquiera de las dos técnicas para estimar la talla de los pacientes. Si el análisis lo hacemos por sexos, en los hombres se obtienen mejores resultados con el uso del caliper que en las mujeres, posiblemente estas diferencias sean debidas a la mayor in-

curvación de los huesos largos de la pierna de las mujeres por problemas de osteoporosis. Estos mismos resultados se confirman en el estudio de Arango que sobreestima más la talla de las mujeres cuando se calcula a partir de la AR que a partir de la LRM<sup>6</sup>. A nivel individual, hemos de reseñar, que en personas cuya edad era superior a 79 años o en personas muy altas, la talla estimada a partir de las fórmulas era incluso menor que la talla medida con el tallímetro. En el resultado global esta diferencia no queda reflejada debido a que las personas mayores de 79 años representan un pequeño porcentaje de la población global; por ello creemos que sería conveniente realizar estudios en dicha población para poder obtener datos más concluyentes.

Respecto al BMI, las diferencias obtenidas al valorar el ERM, son también menores con el BMI3 (ERM = -0,391) que con el BMI2 (ERM = -0,896). El valor negativo nos indica que el BMI obtenido a partir de las tallas estimadas es menor que el obtenido por el tallímetro debido a que el denominador (talla) es mayor en las primeras. A nivel clínico, las diferencias obtenidas entre los BMI hallados a partir de las diferentes tallas no son muy distintas por lo que es muy conveniente hallar el BMI, ya sea a partir de la talla real medida por el tallímetro o por la talla estimada a partir de algún parámetro, para así poder obtener información del EN de la persona que evaluamos en ese momento lo que nos permitirá aconsejar sobre la malnutrición, evaluar la ingesta dietética correctamente, el gasto energético basal, los requerimientos nutricionales diarios entre otros<sup>8</sup>.

Después de analizar nuestros resultados concluimos que no existen grandes diferencias, en nuestra

**Tabla III**  
Resultados de la talla y del índice de masa corporal según los distintos métodos de estimación de talla

	Talla 1*	Talla 2*	Talla 3*	BMI1**	BMI2***	BMI3**
Hombres.....	161,85 (5,82)	161,38 (4,70)	161,67 (3,60)	28,04 (4,38)	28,06 (4,04)	27,90 (4,07)
Mujeres.....	150,69 (6,00)	151,93 (4,51)	150,54 (3,60)	29,84 (4,61)	29,23 (4,36)	29,71 (4,51)
Global.....	155,87 (8,04)	156,42 (6,59)	154,6 (14,20)	28,98 (4,38)	28,67 (4,24)	28,88 (4,39)

Resultados expresados como media (desviación estándar).

\*  $p < 0,001$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*\*\*  $p = 0,05$ .

Talla 1 = talla medida con el tallímetro; talla 2 = talla estimada a partir de la AR; talla 3 = talla estimada a partir de la LRM; BMI1 = obtenido a partir de la talla 1; BMI2 = obtenido a partir de la talla 2; BMI3 = obtenido a partir de la talla 3.

**Tabla IV**  
Valores del error relativo medio para la talla y BMI estimados

	Talla 2	Talla 3	BMI2	BMI3
Global.....	0,426 (2,47)	0,085 (2,42)	-0,896 (4,71)	-0,391 (4,58)
Hombres.....	-0,094 (4,99)	0,125 (2,50)	0,083 (4,46)	-0,490 (4,72)
Mujeres.....	0,896 (6,74)	0,048 (2,37)	-1,790 (4,77)	-0,302 (4,48)

Resultados expresados en tanto por ciento, como media (desviación estándar).

población, entre la medición de la talla con el tallímetro y la estimada a partir de las distintas fórmulas valoradas por nosotros, por lo que es aconsejable determinar la talla a cualquier paciente que esté a nuestro cuidado aunque no pueda mantener la bipedestación, pues es imprescindible para la valoración del EN. Si hemos de recomendar un método, aconsejamos el uso de la talla estimada a partir de la LRM por su mayor facilidad de determinación (pues sólo requiere la cinta métrica), aunque también sea válida la estimación de la talla a partir de la AR. Si bien es cierto que hoy en día existen métodos de valoración de los distintos compartimentos corporales mucho más precisos que la antropometría como la impedancia bioeléctrica, la absorciometría fotónica dual, el análisis de la activación de neutrones<sup>9,10</sup>, dada la dificultad técnica y el coste económico que representan, aconsejamos realizar la valoración del estado nutricional a todos los pacientes, como se aconseja en otros países<sup>11</sup>, de la forma clásica mediante técnicas de antropometría.

Creemos que se han de seguir realizando estudios en esta línea para poder corroborar los datos obtenidos y, sobre todo, en la población mayor de 80 años.

## Bibliografía

1. Pla de Salut de Catalunya 1993-1995: Departament de Sanitat i Seguretat Social. Barcelona. Generalitat de Catalunya, 1993.
2. Pemberton C: Manual de dietética de la Clínica Mayo. Medici, 1993.
3. Gil Canalda Y, Candela Villanueva JP y Quiles Izquierdo J: Valoración del estado nutricional en atención primaria. Indicaciones y metodología. *JANO*, 1995, vol. XLIX.
4. Kowk T y Whitelau M: The use of armspam in nutritional assesment of the elderly. *JAGS*, 1991, 39:492-496.
5. Potter JF, Schafer DF y Bohi RL: In-hospital motrality as a function of body mass index: An age-dependent variable. *Journal of Gerontology*, 1988, 43:M59-63.
6. Angel Arango LA y Zamora Jaimes JE: Predicción de la talla a partir de la distancia rodilla-maléolo externo. *Nutr Hosp*, 1995, 10:199-205.
7. Schelenker ED: Nutrición en el envejecimineto. Mosby/Doyma Libros 1994. Segunda edición.
8. Kuczmarski RJ: Need for body composition information in elderly subjects. *Am J Clin Nutr*, 1989; 50:1150-7.
9. Heymsfield SB, Wang J, Lichtman S, Kamen Y, Kehayias J y Pierson R: Body composition in elderly subjects: a critical appraisal of clinical methodology. *Am J Clin Nutr*, 1989, 50:1167-75.
10. Wellens R, Cameron Chumlea W, Guo S, Roche A, Reo N y Siervogel R: Body composition in white adults by dual-energy x-ray absorptiometry, densitometry, and total body water. *Am J Clin Nutr*, 1994, 59:547-55.
11. Reuben D, Greendale G y Harrison G: Nutrition Screening in older persons. *JAGS*, 1995; 43:415-425.