

Relación Calorías No proteicas por gramo de Nitrógeno

No Value Calories per gram protein Nitrogen

El cálculo de requerimientos nutricionales en una persona sana o enferma tiene un orden sumamente estricto: i) se calcula el requerimiento de energía utilizando ecuaciones como aquellas del Dietary Reference Intake (DRI) o Harris y Benedict; ii) se calcula el requerimiento de proteínas; iii) se calcula la relación calorías no proteicas por gramo de nitrógeno (CNP) y de ser necesario se efectúan las correcciones necesarias al aporte de energía total en función del estado del paciente; iv) se calcula el requerimiento de lípidos; v) se calcula el requerimiento de carbohidratos; vi) se calcula el requerimiento de micronutrientes; y finalmente, vii) se calcula el requerimiento de agua.

En este contexto, el cálculo de la CNP proporcionada por un tratamiento nutricional cualquiera es frecuentemente materia de controversia. Para algunos, es un cálculo innecesario que aporta muy poco al objetivo final de cubrir de la manera más precisa los requerimientos nutricionales de una persona; mientras que para otros, su uso es indispensable, sobre todo cuando la condición clínica del paciente es compleja.

Es por ello que las siguientes líneas tienen como objetivo ayudar de alguna manera a que los profesionales de la Nutrición puedan tomar una posición precisa y sustentada sobre este aspecto tan importante.

¿Qué es la CNP?

La relación calorías no proteicas (proporcionadas por lípidos y carbohidratos) por gramo de nitrógeno representa una forma objetiva y cuantificable de garantizar que la proteínas consumidas por una persona puedan ser empleadas de manera efectiva para la formación de tejido. Cuando la cantidad de calorías no proteicas es insuficiente, parte de la proteína administrada debe convertirse en energía para metabolizarse a sí misma (figura 1).

Por ejemplo, si una persona recibe diariamente 2300 kcal y dentro de ellas, 65 g de proteína a partir de la dieta y 25 g de proteína a partir una fórmula enteral, el cálculo de la relación calorías no proteicas por gramo de nitrógeno será el siguiente:

a. **Se calculan las calorías no proteicas.** Este valor es el resultado de la diferencia que existe entre el aporte energético total y la energía proporcionada por las proteínas ($90\text{g} \times 4 = 360\text{ kcal}$), lo cual equivale a $2300\text{ kcal} - 360\text{ kcal}$. El resultado será igual a 1940 kcal no proteicas

b. **Cálculo de los gramos de nitrógeno.** Para el cálculo de los gramos de nitrógeno, primero se debe totalizar el aporte de proteínas. En el ejemplo, la persona recibe en total 90 g de proteína, 65 g a

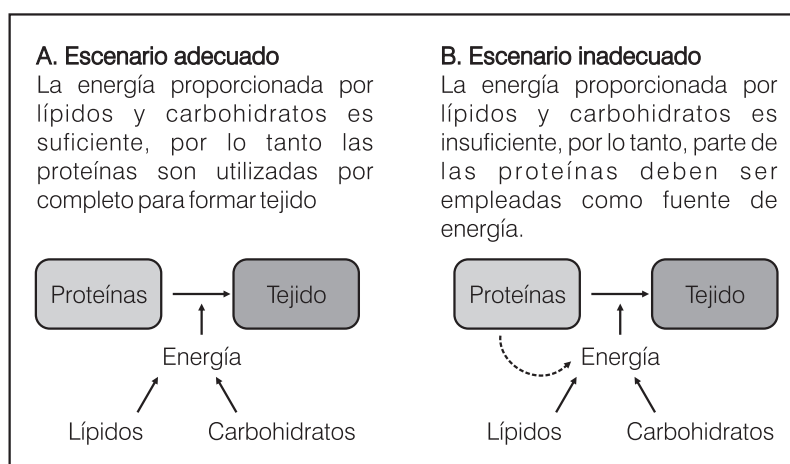


Figura 1. Relación calorías no proteicas por gramo de Nitrógeno.

partir de la dieta y 25 g a partir de fórmula. Luego, el valor total de proteínas debe ser dividido entre 6.25 para llevarlo a gramos de nitrógeno. El resultado será igual a 14.4 g de nitrógeno.

- c. **Relación calorías no proteica por gramos de nitrógeno.** La relación se calcula dividiendo las calorías no proteicas entre los gramos de nitrógeno, es decir, 1940 kcal entre 14.4 g de nitrógeno: 134.7

El resultado nos está indicando que por cada gramo de nitrógeno proporcionado, se están administrando 134.7 kcal calorías provenientes de lípidos y carbohidratos.

¿Existen rangos de referencia para comparar si los resultados son adecuados?

Si existen; muchas organizaciones han establecido consensos al respecto. Se sugiere que en las personas aparentemente sanas se deben manejar relaciones por encima de las 180 calorías no proteicas por cada gramo de nitrógeno; mientras que en las personas enfermas la relación debe ubicarse por debajo de 180 y podría descender incluso hasta 80 en pacientes que enfrentan estrés metabólico severo (tabla 1); relaciones menores a 80 no aseguran que las proteínas sean usadas por completo para formar tejido.

Tabla 1.
CNP sugerido según condición clínica del paciente

Situación clínica del sujeto	CNP
Sano	> 180
Enfermo leve	150-180
Enfermo moderado	120-149
Enfermo severo	80-119

Fuente: Referencia 1

¿Por qué disminuye la CNP conforme se complica el estado metabólico de una persona?

La reducción en la CNP conforme se complica la situación clínica del paciente tiene que ver con el principio mismo de este cálculo. Debe recordarse, que las calorías no proteicas deben ser proporcionadas por lípidos y por carbohidratos y en una situación de estrés metabólico, mientras más complicada está la condición del paciente, es muy probable que aparezcan dislipidemias o hiperglicemias, en cuyo contexto una CNP alta supondría un mayor aporte de lípidos y carbohidratos lo cual terminaría complicando aún más la situación ya descrita. Por ejemplo, supongamos que una persona en situación clínica estable debe recibir 62.5 g de proteínas (10 g de nitrógeno) y 2050 kcal totales. Estos aportes representan una relación de 180 a 1, lo cual es congruente con una condición clínica estable. Sin embargo, a medida que la situación clínica de la persona se complica, es necesario efectuar correcciones sucesivas porque el estrés metabólico asociado con la complicación del cuadro clínico suele generar, como ya mencionamos, hiperglicemias y/o dislipidemias; además, de otros desórdenes. En este caso, será conveniente reducir las calorías no proteicas a 140 y luego 100 en la medida que el cuadro clínico empeore. Con estas correcciones, se busca mantener el aporte proteico y reducir al mínimo el aporte de lípidos y de carbohidratos, a un nivel en el cual, todavía siguen evitando que la proteína sea convertida en energía para su propia metabolización (figura 2).

No obstante, existen otras muchas situaciones patológicas en las cuales el aporte proteico y es probablemente aquí donde empiezan las controversias. En los pacientes renales por ejemplo, el tratamiento nutricional contempla un aporte alto de energía y un aporte reducido de proteínas; reducción que será más estricta conforme la enfermedad progresa. Bajo esas circunstancias, es probable que el valor de la CNP sea alto, como aquel visto en una persona sana y por tanto, confuso; sin embargo, factible y común en la práctica diaria. Supongamos que una persona deba recibir 62.5 g de proteína y 2050 kcal. Estos aportes generan una CNP de 180. Ahora bien, en la medida que la

enfermedad progresa es probable que el aporte proteico, mas no la energía, deba ser reducido a 43 g o quizás tan solo 24.8 g de proteína, con lo cual las nuevas CNP sería de 271 y 487, respectivamente, lo cual de ninguna manera podría ser tomado como una relación de normalidad. Aunque en teoría, la CNP de los pacientes con enfermedad renal avanzada debe estar por encima de 200, existen situaciones que pueden hacer que sea menor, como por ejemplo la presencia de hiperglicemia o dislipidemias en cuyo caso, la relación no debería superar los 150 (figura 3).

A. Relación en enfermo leve	Proteínas 62.5g (10gN)	:	Calorías no proteínas 1800 kcal	= 2050kcal
			1 : 180	
B. Relación en enfermo moderado	Proteínas 62.5g (10gN)	:	Calorías no proteínas 1400 kcal	= 1650kcal
			1 : 140	
C. Relación en enfermo crítico	Proteínas 62.5g (10gN)	:	Calorías no proteínas 1000 kcal	= 1250kcal
			1 : 100	

Figura 2. CNP en personas cuyo estado metabólico se complica

En otras eventualidades, pueden presentarse errores al interpretar los valores de la CNP. En los pacientes con obesidad, es común que la CNP sea igual aquella de un paciente crítico (figura 2-item C), lo cual se debe a la restricción calórica propia del tratamiento, y a la necesidad que se tiene de mantener un aporte normal de proteína para no contribuir a una pérdida exagerada de masa proteica muscular.

¿Es indispensable calcular esta relación en todas las situaciones?

Lo ideal es que la CNP sea calculada en la mayor cantidad posible de situaciones, aunque a decir verdad, el valor resultante no siempre tendrá relevancia al momento de tomar una decisión sobre el tratamiento nutricional del paciente. Su cálculo es incuestionable en enfermos moderados y sobre todo en enfermos críticos.

A. Relación con un aporte proteico de 1g/kg	Proteínas 62.5g (10gN)	:	Calorías no proteínas 1800 kcal	= 2050kcal
			1 : 180	
B. Relación con un aporte proteico de 0.7g/kg	Proteínas 43.4g (6.9gN)	:	Calorías no proteínas 1876 kcal	= 2050kcal
			1 : 271	
C. Relación con un aporte proteico de 0.4 g/kg	Proteínas 24.8g (4gN)	:	Calorías no proteínas 1950 kcal	= 2050kcal
			1 : 487	

Figura 3. CNP en personas con restricción proteica.

Referencia Bibliográfica

1. Cruz R, Herrera L. Procedimientos Clínicos para la Atención Nutricional en Hospitalización y en Consulta. 1ª Edición. Lima: Fondo Editorial IIDENUT SAC. 2013

Robinson Cruz Gallo
Robinson Cruz Gallo
Editor en Jefe Revista ReNut
Director de IIDENUT