



Dr. Alfonso Cabello Úbeda. Medicina Interna. Fundación Jiménez Díaz

Ultima actualización: **noviembre de 2010.**

La **cassava** (*Manihot esculenta*), también llamada yuca, mandioca o tapioca, es uno de las fuentes de alimentación más importantes de los países en vías de desarrollo o subdesarrollados.

Tiene sus orígenes en América del Sur en la región de la Amazonia; sin embargo, a día de hoy, se consume en todo el cinturón tropical y subtropical del planeta, siendo África la zona donde más se ha incrementado su producción y donde más se consume en la actualidad. Debido a su incremento en más de 90 países, se ha convertido en el 4º suplemento de energía del planeta tras el arroz, azúcar y maíz, y en la séptima fuente de alimentos básicos en todo el mundo. Es la principal fuente de alimentación de 600 millones de personas.

La explicación a este incremento de producción a nivel mundial (184 millones de toneladas en 2002), principalmente a expensas de su crecimiento en África (99 millones de toneladas), lo encontramos en alta resistencia a las condiciones adversas; sus raíces maduras toleran bien la falta de agua manteniendo su valor nutritivo; además requieren poca inversión de trabajo, dinero y tiempo, manteniendo una alta productividad; lo que ha hecho que en épocas de sequía y guerras se haya convertido en casi la única fuente de alimento de la zona. Este incremento de producción en África contrae sus riesgos pues al ser un alimento relativamente novedoso (mayor crecimiento a partir de 1980), se desconocen en esta región aun sus principales



inconvenientes, que explicaremos a continuación.

FISIOPATOLOGÍA

En las raíces de la cassava encontramos la principal fuente calórica, siendo las hojas las que contienen vitaminas, proteínas y minerales. Sin embargo el mayor impedimento para su consumo reside en su contenido de glucósidos cianógenos. Estos glucósidos son hidrolizados a glucosa, cianuro de hidrógeno y acetona; hecho que ocurre por la B-glucosidasa liberada por la propia planta, donde se encuentra en compartimentos celulares diferentes a los glucósidos.

El principal glucósido cianógeno es la Linamarina (95%), y en menor medida la Lotaustralina (5%). La producción de cianuro libre se produce en la digestión (pH ácido), donde tras la ruptura de partículas, se ponen en contacto glucósido y enzimas. El cianuro se libera y pasa al organismo produciendo un cambio en el metabolismo de las células; actúa inactivando el uso del oxígeno en la célula, y cambiando su metabolismo de aerobio a anaerobio. La dosis letal de cianuro para un adulto se estima entre 50 y 60 mg.

La CCDN (Cassava Cyanide Diseases Network), una organización de información gratuita creada en 2001, con interés en reducir los efectos en la salud que estaba produciendo la intoxicación por cianuro, determinó unos niveles de equivalencia (en ppm), y unos mínimos (< 10 ppm) en el contenido de cianuro, que asegurasen una ausencia de toxicidad y un consumo seguro.



En la variedades de cassava diferenciamos entre dulce (<100 ppm), amarga (100-450 ppm) y muy amarga (>450 ppm); la principal influencia entre una y otra variedad se encuentra en su contenido en agua; de esta manera encontramos yuca dulce sobre todo en América del sur, Asia y Oeste de África, y la amarga en el centro, sur y este de África. En las raíces (el principal alimento) también hay diferencias en el contenido de cianuro, encontrándose más cantidad en la punta y la periférica que en el centro y en las bases.

PRESENTACIÓN CLÍNICA

Los síntomas principales que produce la intoxicación por cianuro son mareo, cefalea, náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarrea y, en ocasiones, la muerte. Debido a la proporcionalidad entre la dosis letal de cianuro y el peso corporal, los niños son más susceptibles a envenenamiento; se observa también incremento en los casos de bocio y cretinismo en aquellas regiones con déficit de yodo donde se ingiere cassava.

Encontramos dos cuadros clínicos principales: la Neuropatía Atáxica tropical (TAN) y el Konzo.

- **Neuropatía Atáxica tropical (TAN):** Esta entidad ocurre fundamentalmente en personas mayores que han consumido yuca (con bajo contenido en cianuros) durante años. Los principales síntomas clínicos son la marcha inestable, pérdida de sensibilidad en manos, pérdida de visión, sordera y debilidad. Este cuadro se observa en regiones del oeste de África (sobre todo en Nigeria), Tanzania, Uganda, Kenia, India occidental y Asia.



- **Konzo:** Se observa principalmente en niños y embarazadas. El cuadro clínico se define por lesión de primera motoneurona de presentación súbita, con parálisis irreversible de miembros inferiores. Se encuentra en áreas del centro, sur y este de África; y está condicionada por épocas de sequía y guerras.

DIAGNÓSTICO

El hecho de que sea una patología predominante en países subdesarrollados, obliga a diseñar técnicas de diagnóstico y tratamiento que se amolden a los medios de dichos países. Así en 1995 la OMS diseñó un método de detección de niveles de cianuro en la cassava y de tiocinato en orina. Estos kits de diagnóstico pueden ser usados fácilmente por personal no sanitario; se establecieron niveles seguros de cianuro en la harina de cassava en < 10 ppm. Diferenciándose así las diferentes variedades del alimento en función de su concentración de cianuro, como hemos descrito previamente.

TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN.

La intoxicación por cianuro en el mundo occidental se combate con medios de los que el mundo subdesarrollado no dispone. En nuestro medio la intoxicación aguda se trata de la siguiente manera: retirada del lugar de exposición (en caso de inhalación); lavado gástrico y administración de carbón activado (en caso de ingestión); oxigenoterapia al 100%; soporte y resucitación cardiopulmonar en caso necesario; bicarbonato sódico para corregir la acidosis, y antídoto (el más empleado el TIOSULFATO SÓDICO).



Así en los países con alto consumo de cassava los esfuerzos se centran en desarrollar medidas que minimicen o reduzcan el contenido de cianuro en el alimento.

Algunas de estas técnicas ya son conocidas desde la antigüedad:

El hervido, triturado, rallado, machacado, son algunas de las técnicas empleadas que se ha observado que reducen el contenido de cianuro en las raíces de yuca. La combinación con el remojo en agua, la fermentación añadir agua (por ejemplo a las piezas hervir) y el secado al sol, son complementos de estas técnicas que incrementan la reducción hasta porcentajes mayores al 95%. El almacenamiento se ha visto también como factor que contribuye a este hecho, siendo más efectivo cuanto más tiempo se mantenga; sin apenas afectar al valor energético. La piezas, cuanto más pequeñas sean, más influye en ellas el procedimiento usado. El hervido muchas veces no es útil ya que por encima de 60° C la linamarinasa se inactiva; y es que la metodología de muchas de estas técnicas se basa en poner en contacto glucósido con enzima y dejar evaporar el cianuro que se forma. Un ejemplo: 6 días en remojo, rallado al 6° días y fermentación 4 días más, reduce el 98%. Más tiempo en remojo puede introducir hogos en el producto final. Las bacterias que participan en la fermentación mueren en el proceso de cocinado. Pelar y rallar las raíces previo a este proceso, ayuda a incrementar la efectividad del proceso. Las hojas contienen por lo general más niveles de glucósido, pero a la vez la enzima es más efectiva en ellas en este procedimiento.

Como vemos son varias las técnicas a emplear, sin embargo la mayoría de ellas son válidas para productos con menos de 100 ppm; las variedades más amargas, habituales en las regiones de sequía y guerras mantiene altos



niveles tóxicos a pesar de estos procedimientos.

Así la CCDN y la OMS buscan nuevas técnicas que mejoren la disminución del tóxico en el alimento. Esta vía ha ido dirigiéndose en los últimos años hacia la creación de variedades transgénicas de la cassava que no contengan glucósidos cianógenos, o con mayor cantidad y efectividad de las enzimas que hagan más efectivos los procesos de preparación del alimento. De la misma manera se incrementa la inversión en programas de información al ciudadano acerca de los riesgos y los modos de preparación del alimento.

BIBLIOGRAFÍA

- Dulce Nhassico, Humberto Muquingue, Julie Cliff, Arnaldo Cumbana and J Howard Brdbury. Rising African cassava production, diseases due to high cyanide intake and control measures. *J Sci Food Agric* 88: 2043-2049 (2008).
- Julie A. Montagnac, Christopher R. Davis and Sherry A. Tanumihardjo. Processing Techniques to reduce Toxicity and Antinutrients of Cassava for use as a Staple Food. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* vol 8; 17-27; 2009.
- Robert J. Geller, Claudia Barthold, Jane A. Saiers and Alan H. Hall. Pediatric Cyanide Poisoning: Causes, Manifestations, Management and Unmet Needs. *Pediatrics* 2006;118; 2146-2158.
- Cyanogenic Glycosides; *Manson's* ;621