

# Análisis de cabello o tejidos para detectar exposiciones a fármacos y metales

## Una puesta al día de los hechos

E.Blaurock-Busch, PhD

El análisis de los minerales en el cabello lleva haciéndose durante décadas y, en todos estos años, la prueba se ha considerado controvertida. No obstante, en los últimos años, la toxicología forense ha acelerado y mejorado sustancialmente el análisis de fármacos y metales en el cabello.(Kintz P.)

**Hecho 1.** El análisis del cabello indica con qué eficiencia la raíz se ha nutrido (o intoxicado) a lo largo del tiempo. El cabello crece 1 cm al mes aproximadamente y, si los fármacos o metales circulan por el flujo sanguíneo llegarán al folículo piloso. En consecuencia, la concentración de fármacos o metales en el tejido piloso nos dice que a) el flujo sanguíneo ha transportado fármacos y metales específicos al folículo piloso, y b) han sido absorbidos por el tejido capilar.

**Hecho 2.** La concentración de fármacos o metales en el cabello NO indica un uso o exposición inmediatos. El análisis del cabello no sustituye al análisis de sangre u orina. El cabello no muestra a qué está expuesto el organismo AHORA, sino lo que sucedió en el pasado.

**Hecho 3.** La concentración de fármacos o metales en el cabello NO es una prueba de la concentración en la sangre u orina. No obstante, cuando la exposición o uso diarios se da de forma continua durante un periodo determinado, el análisis del cabello puede arrojar resultados similares al de la sangre u orina.

Ejemplo: Nuestro estudio sobre análisis de metales en niños con discapacidades físicas y mentales en el Punjab (India) demostró esto mismo. Encontramos altas concentraciones de metales tóxicos, como plomo y uranio, en el cabello y la orina del grupo analizado. Los resultados de la orina indicaban una exposición inmediata, mientras que la alta concentración de metales en el cabello era indicativa de una exposición prolongada en el tiempo. (Blaurock-Busch et al)

Explicación: Debido a la ingesta diaria de aguas ricas en cadmio y uranio y de alimentos cultivados en tierras ricas en uranio, los niños habían estado expuestos a estos metales diariamente durante muchos meses y años, si no durante toda su vida. Los valores de excreción de la orina mostraban esta exposición diaria. Dado que el organismo raramente excreta todo lo que consume, los metales también pueden almacenarse en los tejidos, incluido el tejido capilar.

**Hecho 4:**La gente que vive en áreas contaminadas está expuesta diariamente a unos niveles de toxinas más elevados que la que reside en áreas limpias. El aumento de las enfermedades crónicas puede deberse, en parte, a este fenómeno. En épocas de contaminación creciente, la detección temprana de una exposición existente resulta importante para la prevención de enfermedades.

**Estudio:** Unos niveles altos de arsénico, cadmio, plomo y níquel en muestras de cabello se asocian a pacientes que han sufrido infarto de miocardio. En esta investigación se estudiaron el primero, el segundo y el tercer infarto. Los investigadores concluyeron que la carga de metales del paciente parece influir en el desarrollo de una enfermedad cardíaca. (Afridi HI et al).

**Hecho 5:** La Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) ha publicado recientemente un informe que sostiene que el análisis del cabello ayuda al diagnóstico del autismo. También se ha mencionado un estudio anterior que señalaba que los dientes de las personas autistas contienen niveles anormales de ciertos metales. Además, varios estudios han concluido que el hueso que rodea los dientes de las personas que viven en áreas contaminadas muestra también niveles de metales tóxicos más altos que el de las que viven en zonas más limpias. (Malara P et al 2016) “Analizar las muestras de cabello hace posible estudiar las exposiciones a sustancias químicas y cómo las regula el organismo a lo largo del tiempo”, ha declarado Edith J. Baerwald, Profesora y Vicepresidenta de Medicina Ambiental y Salud Pública de la Icahn School of Medicine de Mount Sinai en New York City. “Esto es similar al modo en que los anillos de un árbol pueden revelar su edad y cambiante entorno”. Unos niveles altos de mercurio son un indicio de una exposición crónica al mercurio. En adultos y niños de habla hispana suelen darse con más frecuencia niveles altos de mercurio.

#### **Hecho 6: El cabello gris contiene menos metales**

La adhesión y almacenamiento de metales en el cabello no solo depende del suministro y su biodisponibilidad, sino también de la capacidad del organismo para adherir proteínas y metales, y esta disminuye con la edad. Un indicativo de esto es el hecho de que el cabello suele volverse más delgado y ligero. Debido a esta reducida capacidad de adherir proteínas y metales, el cabello gris contiene menos elementos esenciales como calcio, magnesio, selenio, etc. Por suerte, el almacenamiento de metales tóxicos en el tejido capilar también se reduce en la gente mayor con pelo gris. Por lo tanto, al diagnosticar y tratar a personas con pelo gris (de cualquier edad) es importante prestar atención a los niveles bajos de estos elementos esenciales en el cabello y, al mismo tiempo, tener en cuenta posibles niveles elevados de cualquier metal tóxico.

#### **Resumen de los hechos sobre el uso y la precisión de los análisis**

1. El desarrollo de métodos y el incremento de la sensibilidad de los instrumentos han mejorado el análisis de metales en todo tipo de muestras, incluidas las del cabello.
2. Las agencias gubernamentales suministran muestras de control de calidad para sangre, orina, cabello, etc., lo que permite al personal de los laboratorios hacer una doble comprobación de la precisión de las mediciones.
3. Obtener muestras de cabello es fácil. Puede usarse cualquier tipo de tijera para cortar una muestra.
4. Muy importante: solo el cabello natural proporciona resultados relevantes. El cabello tratado químicamente (permanentes, decoloración, tintes) no es apropiado para el análisis.
5. Las muestras de cabello se pueden enviar fácilmente. No están afectadas por el tiempo.
6. Las muestras de cabello pueden almacenarse durante mucho tiempo, y el resultado final del análisis no se verá afectado.

7. No se necesitan contenedores especiales para el envío de las muestras.
8. El análisis del cabello es ideal para la evaluación de la carga tóxica crónica en niños y pacientes geriátricos.
9. En el laboratorio, el cabello DEBE lavarse cuidadosamente con soluciones libres de metales a fin de eliminar de la muestra las sustancias exógenas que se hayan podido acumular en el tallo del cabello (polvo, suavizantes, aerosoles, etc.)
10. En el laboratorio, las muestras de cabello son digeridas por ácidos. Los ácidos utilizados no deben contener metales.
11. La digestión de muestras se realiza preferentemente en recipientes cerrados, a fin de impedir la fuga de vapores metálicos.
12. Los resultados de los análisis de cabello únicamente proporcionan información sobre exposiciones anteriores.

Durante los últimos cincuenta años o más, universidades e institutos de investigación, incluidos algunos gubernamentales, han proporcionado estudios sólidos sobre el análisis del cabello.

Ya en 1980, un informe de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) concluía que "el cabello humano puede utilizarse eficazmente para la monitorización biológica de metales tóxicos de máxima prioridad, como el plomo, el cadmio, el mercurio y el arsénico".

En 1993, otro informe de la EPA señalaba: "Está habiendo un interés creciente por utilizar el análisis de minerales en el cabello para la monitorización biológica de personas expuestas a contaminantes minerales en el medio ambiente. Esto se debe a que el cabello posee algunos atributos ideales para esos fines. Las muestras pueden tomarse mediante métodos sencillos y no invasivos, y son fáciles de almacenar. Las concentraciones de la mayoría de los oligoelementos tóxicos (por ejemplo, mercurio y plomo) en el cabello son al menos un orden de magnitud más alto que las de los fluidos corporales u otros tejidos fácilmente accesibles. Además, los elementos minerales en el cabello pueden determinarse fácilmente con una gran precisión y sensibilidad, tanto por métodos nucleares como convencionales de análisis químico".

En MicroTraceMinerals Laboratories hemos evaluado cuidadosamente los estudios existentes. Hemos estudiado tejidos biológicos de pacientes de distintos países y con distintas enfermedades. Esta y otras informaciones figuran en nuestro sitio web [Análisis de Cabello - MicroTrace Minerals](#)

### Referencias

- Blaurock-Busch E, Friedle A, Godfrey M, Schulte-Uebbing CE. Metal exposure in the physically and mentally challenged children of Punjab, India. *Maedica* (Bucur). 2010 Apr;5(2):102-10. PMID: 21977132; PMCID: PMC3150007.
- Hassan Imran Afridi et al.. Evaluation of Toxic Elements in Scalp Hair Samples of Myocardial Infarction Patients at Different Stages as Related to Controls. *Biol Trace Elem Res* (2010) 134:1–12

- Malara P, Fischer A, Malara B. Selected toxic and essential heavy metals in impacted teeth and the surrounding mandibular bones of people exposed to heavy metals in the environment. *J Occup Med Toxicol.* 2016 Dec 12;11:56.
- Kintz P. Hair Analysis in Forensic Toxicology: An Updated Review with a Special Focus on Pitfalls. *Curr Pharm Des.* 2017;23(36):5480-5486.