







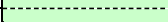
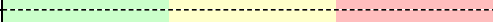

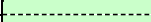













Metales Tóxicos; orina

METALES TÓXICOS					
		RESULTADO µg/g Creat	INTERVALO DE REFERENCIA	DENTRO DE REFERENCIA	FUERA DE REFERENCIA
Aluminio	(Al)	8,2	< 25		
Antimonio	(Sb)	0,017	< 0,18		
Arsenico	(As)	26	< 50		
Bario	(Ba)	4,4	< 5		
Berilio	(Be)	<dl	< 0,01		
Bismuto	(Bi)	0,011	< 1		
Cadmio	(Cd)	2,4	< 0,9		
Cesio	(Cs)	12	< 10		
Gadolinio	(Gd)	<dl	< 0,8		
Plomo	(Pb)	25	< 1,2		
Mercurio	(Hg)	0,72	< 1,3		
Niquel	(Ni)	3,8	< 5		
Paladio	(Pd)	<dl	< 0,3		
Platino	(Pt)	<dl	< 0,1		
Telurio	(Te)	<dl	< 0,5		
Talio	(Tl)	0,24	< 0,5		
Torio	(Th)	<dl	< 0,02		
Estaño	(Sn)	0,23	< 5		
Tungsteno	(W)	<dl	< 0,4		
Uranio	(U)	<dl	< 0,03		


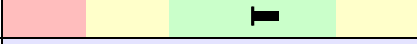




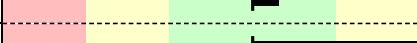
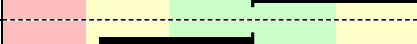
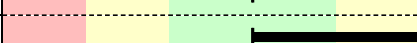
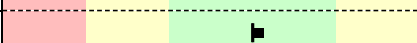
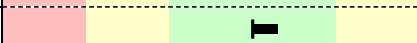


CREATININA DE ORINA					
	RESULTADO	INTERVALO DE REFERENCIA	-2SD	-1SD	MEAN
Creatinina	47,0	30 – 225			

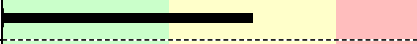
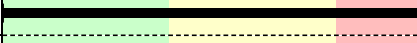
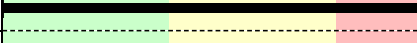
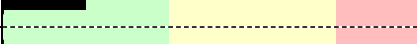

DATOS DE LA MUESTRA	
Comentarios: Fecha de Recolección: 20/12/2021 Fecha Recibida: 29/12/2021 Fecha Reportada: 30/12/2021 Metodología: ICP-MS QQQ, Creatinine by Jaffe Reaction	Provocación: Post Provocative Período de Recolección: 6 hours pH al recibirlo: Acceptable

< dl: menos del límite de detección

Los resultados expresados por creatinina corrigen las variaciones provocadas por la dilución de la orina. Los intervalos de referencia y las gráficas correspondientes son representativos de una población sana en condiciones no provocación. Los agentes de quelación (provocación) pueden aumentar la excreción urinaria de metales o elementos.

Elementos Esenciales; orina

ELEMENTOS ESENCIALES				
		RESULTADO mEq/g Creat	INTERVALO DE REFERENCIA	PERCENTIL 2.5 th 16 th 50 th 84 th 97.5 th
Sodio	(Na)	189	45 – 200	
Potasio	(K)	59,3	20 – 110	
		RESULTADO µg/mg Creat		
Fosforo	(P)	889	180 – 1100	
Calcio	(Ca)	322	30 – 350	
Magnesio	(Mg)	208	25 – 230	
Cinc	(Zn)	25	0,1 – 1,5	
Cobre	(Cu)	0,0145	0,006 – 0,026	
Azufre	(S)	1100	250 – 1050	
Molibdeno	(Mo)	0,0149	0,013 – 0,13	
Boro	(B)	4,4	0,6 – 4	
Litio	(Li)	0,0383	0,009 – 0,2	
Selenio	(Se)	0,088	0,03 – 0,25	
Estroncio	(Sr)	0,331	0,045 – 0,3	

		RESULTADO µg/g Creat	INTERVALO DE REFERENCIA	68 th 95 th
Cobalto	(Co)	1,2	< 1,7	
Hierro	(Fe)	469	< 50	
Manganeso	(Mn)	46	< 0,6	
Cromo	(Cr)	0,50	< 2	
Vanadio	(V)	0,11	< 0,8	

CREATININA DE ORINA							
	RESULTADO	INTERVALO DE REFERENCIA	-2SD	-1SD	MEAN	+1SD	+2SD
Creatinina	47,0	30 – 225					

DATOS DE LA MUESTRA	
Comentarios:	
Fecha de Recolección: 20/12/2021	Provocación: Post Provocative
Fecha Recibida: 29/12/2021	Período de Recolección: 6 hours
Fecha Reportada: 30/12/2021	pH al recibirlo: Acceptable
Metodología: ISE, Spectrophotometry, ICP-MS QQQ, Creatinine by Jaffe Reaction	

< dl: menos del límite de detección

Los resultados expresados por creatinina corrigen las variaciones provocadas por la dilución de la orina. Los intervalos de referencia y las gráficas correspondientes son representativos de una población sana en condiciones no provocación. Los agentes de quelación (provocación) pueden aumentar la excreción urinaria de metales o elementos.

Informe de los elementos en la orina

Este análisis de los elementos en la orina ha sido realizado mediante una Espectrometría de Masas (ICP) seguida de la digestión ácida del espécimen. Para una mayor precisión de los datos es altamente recomendable que las muestras de orina se recojan durante 24 horas.

- **Recogida 24 Horas**

Los elementos "fundamentales y otros" se citan como mg/24 h; elemento (mg)/ volumen (L) de orina es equivalente a ppm. "Elementos potencialmente tóxicos" se citan como mcg/24 h; elemento (mcg)/ volumen (L) de orina es equivalente a ppb.

- **Muestras cronometradas (< 24 horas de recogidas)**

Todos los "elementos potencialmente tóxicos" se citan como mcg/g creatinina; todos los otros elementos se citan como mcg/mg creatinina. La normalización por creatinina reduce el potencial gran margen de error que puede ser introducido por la variación del volumen de la muestra. Sin embargo, cabe señalar que la excreción de creatinina puede variar considerablemente en un mismo individuo a lo largo de un solo día. Para convertir de mcg elemento/mg creatinina a ppb, se emplea la siguiente fórmula:

$$[(\text{mcg elemento/mg creatinina}) (\text{mg creatinina/dL})]/100 = \text{mcg/L} = \text{ppb}$$

El análisis de los elementos en la orina está dirigido principalmente para: la evaluación médica del estado de elementos tóxicos, supervisar las terapias de desintoxicación e identificar o cuantificar el estado del gasto renal. Utilizar el análisis de los elementos en la orina para determinar la situación nutricional o la idoneidad de elementos esenciales es complicado y problemático. La sangre, las células y otros parámetros elementales de asimilación y retención son mejores indicadores de los estados nutricionales o fisiológicos.

Si la medición en la orina de un elemento fundamental es lo suficientemente anormal, se debe de incluir un texto descriptivo en el informe. Debido a que la excreción renal es una vía secundaria en la eliminación de algunos elementos (Cu, Fe, Mn Zn), la excreción en la orina puede no influenciar o reflejar las reservas corporales. También, la eliminación renal de muchos elementos refleja la homeostasis y la pérdida de cantidades de elementos que temporalmente presentan niveles dietéticos superiores a lo que se necesita. Por estas razones, se ofrecen textos descriptivos cuando las desviaciones son mayores o menores que 1.0 o 1.5 desviaciones estándar que el valor medio. Para elementos potencialmente tóxicos, se ofrece un texto descriptivo cuando los niveles medidos son más altos de lo esperado. Si no hay textos descriptivos que sigan esta introducción, entonces todos los niveles de los elementos esenciales se encuentran dentro de niveles aceptables y todos los elementos potencialmente tóxicos se encuentran dentro de los límites esperados.

Los intervalos de referencia y los gráficos correspondientes que se muestran en este informe son representativos de una población sana bajo condiciones de no- provocación. Los textos descriptivos aparecen en este informe basados en resultados medidos y corresponden a condiciones de no-oposición y no- provocación.

Agentes queladores (de provocación) pueden aumentar la eliminación a través de la orina de metales/elementos. No se han establecido intervalos de referencia provocados y por lo tanto no se recomienda que se comparen los resultados de la pruebas de provocación con los intervalos de referencia no-provocados. Los resultados de las pruebas de provocación se pueden comparar con los resultados de las pruebas no provocadas (no con los intervalos de referencia) para evaluar la carga de metales en el cuerpo y para distinguir entre la exposición temporal y la retención neta de metales. Los resultados provocados pueden compararse también con previos resultados provocados para supervisar las terapias implementadas por el médico tratante. Adicionalmente, los resultados provocados con Ca-EDTA pueden usarse para calcular el Ratio de Excreción de EDTA/Plomo (LER) en pacientes con niveles en sangre elevados.

PRECAUCION: Incluso los instrumentos de precisión más sensible tienen algún límite de detección por debajo del cual no se puede realizar mediciones fiables. Cualquier valor por debajo del límite de detección del método empleado se indica simplemente como "< dl.". Si un individuo excreta un volumen anormalmente alto de orina, es probable que los componentes en la orina estén extremadamente diluidos. Es posible para un individuo eliminar una cantidad relativamente alta de un elemento por día que este tan diluida, debido al gran volumen de orina, que el valor medido este cerca del dl. No se puede asumir automáticamente que esto esté dentro de los índices de referencia

Los resultados de corrigen con creatinina para considerar las variaciones de dilución de la orina.

This analysis of urinary essential elements was performed by ICP-Mass Spectroscopy. Analysis of essential and other elements in urine is used primarily to identify and characterize renal wasting conditions. Analysis of essential elements in urine is not a direct approach for assessing nutritional status or adequacy. Blood, cell, and other assimilation and retention parameters are optimal direct indicators of essential element status.

If one intends to utilize urinary elements analysis to assess nutritional status or renal wasting of essential elements, it is recommended that unprovoked urine samples be collected for a complete 24 hour period. For 24 hour urine collections essential elements are reported as mg/24 h. For timed or first morning urine collections, elements are normalized per gram creatinine to avoid the potentially great margin of error which can be introduced by variation in the sample volume (concentration). It should be noted that creatinine excretion for an individual may vary to some extent over the course of a day, and from day to day.

If an essential element is sufficiently abnormal per urine measurement, a descriptive text is included with the report. If there are no descriptive texts following this introduction, all essential element levels are within acceptable range. All reference ranges are age and sex specific.

This analysis of urinary toxic metals and essential elements was performed by ICP-Mass Spectroscopy. Analysis of metals in urine is traditionally used for evaluation of very recent or ongoing exposure to potentially toxic metals. The urinary excretion of certain metals is known to be increased (provoked) to a variable extent after administration of specific chelating agents. Reference values and corresponding graphs are representative of a healthy population under non-provoked conditions; reference values have not been established for provoked urine samples.

Analysis of essential and other elements in urine is used primarily to identify and characterize renal wasting conditions. Analysis of essential elements in urine is not a direct approach for assessing nutritional status or adequacy. Blood, cell, and other assimilation and retention parameters are optimal direct indicators of essential element status.

If one intends to utilize urinary elements analysis to assess nutritional status or renal wasting of essential elements, it is recommended that unprovoked urine samples be collected for a complete 24 hour period. For 24 hour urine collections essential elements are reported as mg/24 h, and toxic metals are reported as µg/24 h. For timed, random or first morning urine collections, elements and metals are normalized per gram creatinine to avoid the potentially great margin of error that can be introduced by variation in the sample volume (concentration). It should be noted that creatinine excretion for an individual may vary to some extent over the course of a day, and from day to day.

If an essential element is sufficiently abnormal per urine measurement, a descriptive text is included with the report. For potentially toxic elements, a descriptive text is provided whenever levels are measured to be higher than the unprovoked reference values. If there are no descriptive texts following this introduction, all essential element levels are within acceptable range and all potentially toxic metals are at levels below the unprovoked reference values. All reference ranges and reference values are age and sex specific.

Boron High

Boron (B) is introduced to the body mainly through food (noncitrus fruits, leafy vegetables, nuts, legumes, wine, cider, beer) and drinking water but is also found in food preservatives (sodium borate), and insecticides (boric acid). Evidence for biological essentiality in animals (including humans) has been presented. It has been proposed that boron contributes to living systems by acting indirectly as a proton donor and that it exerts a particular influence on cell membrane and structure and function. In humans boron is responsible for the hydroxylation of various substances in the body. It may enhance the production of various hormones such as testosterone, estrogen, DHEA, and 1,25 dihydroxycholecalciferol. Boron is very readily absorbed and excreted in the urine yet its concentration remains quite low in the serum. Based on urinary recovery findings, more than 90% of ingested B is usually absorbed. Boron is distributed throughout the tissues and organs of animals and humans at concentrations mostly between 4.6 and 55.5 nmol (0.05 and 0.6 µg)/g fresh weight. Among the organs that contain the highest amounts of B are bone, spleen, and thyroid. It appears to be most concentrated in the thyroid gland.

Boron has a low order of toxicity even with intakes as high as 40mg/day in some parts of the world. However, high body burden of the element may be harmful, especially to young animals (including human neonates). Reports have shown that when doses equivalent to more than 46 mmol (0.5 g) B daily were consumed, disturbances in appetite, digestion, and health occurred. Acute toxicity signs include nausea, vomiting, diarrhea, dermatitis, and lethargy. High B ingestion also induces riboflavinuria.

Cadmio Alto

El cadmio (Cd) en la orina de este individuo es más alto de lo esperado, pero los síntomas o efectos tóxicos asociados pueden no ser evidentes. Mecanismos protectores y desintoxicantes pueden en cierta medida prevenir o retrasar efectos perjudiciales en: riñones y en tejidos respiratorios, neuronales, cardiovasculares y óseos. El zinc y la vitamina E son protectores; metalotioneina y glutatión unido al Cd pueden reducir su toxicidad. También, la contaminación por Cd puede ser insidiosa con efectos retardados que pueden tardar años en aparecer. La excepción es la neumonitis aguda, la disnea, y la fatiga seguida de exposiciones a polvo, los humos o sales solubles de Cd. Fumar tabaco es una fuente crónica, de bajo nivel de acumulación de cadmio. (Hay hasta 0.1 mg/g de Cd por cigarro: HEW Pub. No. NIOSH 76-192, US Govt. Printing Ofc, 1976).

Otras fuentes ocupacionales o medioambientales incluyen: la minería y actividades de fundición, pinturas y pigmentos, galvanización, partes galvánicas (por ejemplo: tuercas y tornillos), baterías (Ni-Cd), gomas de plástico y sintéticas, procesos fotográficos y de grabado, viejos depósitos de algunas fotocopiadoras, fotoconductores y células fotovoltaicas, y algunas aleaciones usadas en soldadura y braseado. El "Cadmio Rojo" usado en acrílicos dentales (dentaduras puede llegar a ser una fuente importante de exposición para los prótesis dentales o para dentistas/asesores dentales que hacen ajustes precisos (rectificaciones) a prótesis dentales en la consulta. Ahora hay dentaduras acrílicas libres de cadmio .

Síntomas o hallazgos que concuerdan con una importante retención de Cd pueden incluir: hipertensión, anemia microcítica e hipocrómica (no reacciona a los suplementos de hierro); y proteinuria con una excreción anormalmente elevada de beta-2 microglobulina.

Dependiendo del grado de retención neta de Cd, orina con una alta concentración de Cd puede ocurrir después de la administración de EDTA, y en mucha menor medida DMPS, DMSA o D-penicilamina. La medición de Cd en sangre puede no ser indicativa (Harrison's Principles of Internal Medicine, 13th ed, p. 2463).

Calcio Alto

Un análisis de orina no es la mejor manera de evaluar los depósitos de calcio en el cuerpo. La suficiencia nutricional de calcio debe ser evaluada a través de un análisis de la dieta. El nivel de calcio en toda la sangre, el nivel de los iones de calcio en el suero, la determinación de la hormona paratiroidea y la densitometría ósea son pruebas más indicativas del estado del calcio.

Un nivel de calcio alto en la orina puede ser una consecuencia de la alimentación, o de un suplemento nutricional de calcio o de un uso excesivo de la vitamina D o de la vitamina A. Las dietas ricas en proteínas pueden causar un aumento de la absorción y excreción del calcio de la dieta. El cese de estos aportes a la dieta normalmente corrige los niveles de calcio en la orina en unos días.

Un nivel alto de calcio en la orina se asocia con terapias de desintoxicación en las cuales se administra EDTA. También puede ser consecuencia de inmovilización o de un largo período de reposo. La terapia de esteroides y un exceso de glucocorticoides pueden elevar los niveles de calcio en la orina.

Condiciones patológicas debidas al calcio alto en la orina incluyen: acidosis renal, hiperparatiroidismo, hipertiroidismo, diabetes melitus, colitis ulcerosa y en algunos casos enfermedad de Crohn, sarcoidosis, acromegalia, mieloma, carcinoma de tiroides o metástasis ósea y enfermedad de Paget.

La osteoporosis NO se puede valorar con efectividad solo con la medida del calcio en la orina porque la pérdida de calcio es normalmente demasiado lenta e insidiosa para aumentar de manera significativa el nivel de calcio en la orina.

Cesio Alto

El nivel de Cesio (Cs) en la orina de este individuo es más alto de lo esperado, reflejando una exposición a CS, aunque los síntomas pueden no ser evidentes. El Cesio es un elemento encontrado de manera natural en rocas, suelo y polvo en bajas concentraciones. Está presente en el medio ambiente solo en la forma estable de Cs133 (los isótopos radioactivos 134Cs y 137Cs no están medidos o comunicados por el DDI). El Cesio puede ser absorbido tras ingestión oral, al respirar aire contaminado y a través del contacto con la piel. El Cesio es fácilmente absorbido de un extremo a otro del borde cuticular del intestino de manera similar al potasio y la mayoría de veces es eliminado a través de la orina y las heces. La vida media biológica del Cs en los humanos varía desde 15 días en niños hasta a 100-150 días en adultos.

Los órganos objetivo de potenciales efectos tóxicos de Cs son el hígado, los intestinos, el corazón y los riñones. Efectos fisiológicos de un exceso de Cs incluyen arritmia ventricular y desplazamiento de potasio de células musculares y eritrocitos. El Cs puede tener importantes efectos en el sistema nervioso central y periférico. El Cesio puede causar convulsiones epilépticas porque puede compartir el mismo receptor que la bioamina glicina excitante. El Cesio puede interferir con el transporte activo de iones bloqueando los canales de potasio y también puede interferir con el metabolismo de los lípidos. Un exceso de Cs puede modificar la integridad de la membrana de plasma, alterar los compuestos citoplasmáticos y causar daño citogenético.

Es improbable que niños o adultos sean expuestos a suficiente Cs133 para experimentar efecto alguno sobre la salud que pueda estar relacionado al Cs estable. Animales sometidos a grandes dosis de compuestos de Cs han mostrado cambios en comportamiento, como por ejemplo un incremento o decrecimiento de la actividad, pero es altamente improbable que un humano sea expuesto a suficiente Cs estable que cause efectos similares.

El Cesio no se usa extensivamente en la industria pero algunos usos son en la producción de células fotoeléctricas, tubos de vacío, instrumentos espectrográficos, contadores de centelleo y varios dispositivos ópticos y de detección. En bioquímica, el cloruro de cesio se usa para extraer ADN de las células.

El isótopo Cs137 se usa en radioterapia para algunos tipos de cáncer. Otros usos médicos del Cs son el seguimiento de la función ventricular izquierda con sondas de yoduro de Cs137 y el seguimiento de la permeabilidad pulmonar endotelial con minidetectors de cristales de yoduro de Cs137. De nuevo, se subraya que el Cs medido a DDI es Cs133, no Cs137. La contaminación medioambiental de Cs137 como resultado de lluvia radioactiva puede ser una preocupación. La exposición a Cs puede ser evaluada con un análisis elemental de pelo. La retención neta o la carga del cuerpo humano de Cs puede ser estimada por comparación del Cs en la orina antes y después de la prueba de provocación usando Ca-EDTA intravenoso.

Cobalt High

Urinary cobalt (Co) provides an indication of recent or ongoing exposure to the metallic element, and B-12 vitamers. It should be noted that benign high urine Co levels may be associated with recent high B-12 supplementation. That urinary Co is associated with intact B-12, not free Co ions. All forms of B-12 contain Co safely entrapped in the core of the structure. B-12 vitamers are water soluble and are considered safe even at high doses.

Urinary Co is most commonly used as an indicator of occupational exposure to the metal, because urine is the primary elimination route of Co after respiratory exposure. Exposure to Co has been reported for hard metal workers, gas turbine and space propulsion workers, base metal refinery workers, dental technicians, construction workers and workers in the electronics industry.

Individuals bearing metal-on-metal (M-O-M) prosthetic implants (hip or knee replacements) may excrete higher than normal amounts of Co, albeit typically much lower than that associated with occupational exposure. Co is the most abundant metal released by physical wear from the bearing surfaces, but chromium may also be elevated. For patients with M-O-M prosthetics exhibiting abnormal Co excretion, consider the Implant Profile which assesses the blood levels of the six metals that are most commonly associated with orthopedic devices. Signs and symptoms that may be associated with high exposure to metallic Co include visual and auditory impairment, tinnitus, vertigo, impaired immune and renal function, cardiomyopathy, cognitive dysfunction/dementia, mood disorders, hypothyroidism, peripheral neuropathy and skin rashes.

Chelation may acutely increase urinary excretion of free Co ions, but not Co associated with B-12.

Kettelarij J, et al. Neglected exposure route: cobalt on skin and its associations with urinary cobalt levels *Occup Environ Med* 2018;75:837–842. doi:10.1136/oemed-2018-105099

Hierro Alto

El hierro alto en la orina puede o no corresponder a una sobrecarga global de hierro o a una pérdida de hierro en los tejidos del cuerpo porque la mayor vía de absorción, reabsorción y eliminación de hierro es a través de la bilis, del transporte intestinal y de las heces. Los niveles en la orina pueden fluctuar sin reflejar o influenciar las reservas del cuerpo.

Se esperan niveles muy altos de hierro en la orina como resultado de la administración de deferoxamina (desferrioxamina, desferal) o de EDTA. Para los adultos, el nivel de hierro en la orina normalmente puede variar desde 0.5 hasta 2 mg en 24 horas tras la administración IM de deferoxamina. En casos de exceso de hierro, este nivel aumenta: 2-5 mg/24 horas para hemocromatosis asintomática o temprana; 9-23 mg/24 hr para hemocromatosis sintomática (Powell and Isselbacher, Chapter 345 in Harrison's Principles of Internal Medicine, 13th Ed., 1994).

La pérdida de hierro en la orina conlleva hematuria (aislada), proteinuria con hematuria, y glomerulonefritis. Su origen puede ser: infecciones, daños tóxicos, neoplasias malignas, o daños físicos. El hierro en la orina puede aumentar debido a la contaminación por sangre si la orina fue recogida durante la menstruación.

Una obstrucción o insuficiencia biliar pueden disminuir la eliminación normal de hierro a través de la bilis y al mismo tiempo aumentar los niveles de hierro en la orina. El aumento del hierro en la orina puede causar porfiria y la pérdida en la orina de porfirinas (antes de que el hemo pueda ser formado). Beta-talasemia y hepatopatía alcohólica también son formas de malgasto de hierro. Un exceso de suplemento de hierro también puede causar una sobrecarga de hierro y un aumento del nivel de hierro en la orina.

La mejor manera para determinar el nivel de hierro es medir: el hierro en el plasma/suero, la capacidad total de enlace del hierro, el porcentaje de transferrina que se satura con hierro, el nivel sérico de ferritina, y el CBC junto con un análisis de la hemoglobina y de los parámetros de las células (incluyendo MCV). La texto al que se ha hecho referencia previamente de Powell y Isselbacher es una referencia fidedigna en diagnóstico diferencial de sobrecarga de hierro.

Plomo Alto

El nivel de plomo (Pb) en la orina de este individuo es más alto de lo esperado; lo que significa que la exposición de plomo es más alta que la del resto de la población general. Un porcentaje del Pb asimilado se excreta en la orina. Por lo tanto el nivel de Pb en la orina refleja la exposición reciente o en curso de Pb y el grado de excreción o los procesos de descontaminación endógenos.

Fuentes de Pb incluyen: viejas pinturas a base de plomo, baterías, fundiciones y aleaciones industriales, algunos tipos de soldaduras, hierbas ayurvédicas, algunos juguetes y productos de China y México, esmaltes en cerámicas (extranjeras), combustibles con plomo (compuestos antidetonantes), balas y anzuelos para la pesca, pinturas artísticas con pigmentos de Pb, y juntas de plomo en sistemas de agua municipales. La mayoría de la contaminación por Pb ocurre a través de la ingestión de comida o agua contaminada o comiendo o llevándose a la boca sustancias que contienen Pb. El grado de absorción oral de Pb depende de los contenidos estomacales (un estómago vacío aumenta la absorción) y de la ingesta elemental y del estado del Pb. Deficiencias de zinc, calcio o hierro aumentan la absorción de Pb. Una exposición transdérmica es importante por el acetato de Pb (productos de ennegrecimiento de pelo). La inhalación de Pb ha disminuido de manera significativa por el uso casi universal de combustibles para automóviles sin plomo.

El plomo se acumula considerablemente en los huesos y puede inhibir la formación de hemo y de hemoglobina en células eritroides precursoras. El Pb de los huesos se libera a los tejidos blandos con remodelación ósea que puede ser acelerada con crecimiento, cambios hormonales de la menopausia, osteoporosis o lesiones óseas. Niveles bajos de Pb pueden causar el deterioro del metabolismo de la vitamina D, una disminución de la conducción nerviosa y puede desarrollar problemas en los niños incluyendo: una disminución del cociente intelectual (IG), deficiencias auditivas, retraso del crecimiento, trastornos de comportamiento y una disminución de la función glomerular. La transferencia transplacentaria de Pb al feto puede ocurrir a concentraciones muy bajas de Pb en el cuerpo. A niveles relativamente bajos, el Pb puede participar en la toxicidad sinérgica junto con otros elementos tóxicos (ej. cadmio, mercurio).

Una exposición excesiva a Pb puede determinarse comparando los niveles de orina antes y después de la provocación con Ca-EDTA (iv) o DMSA oral. El Pb en la orina es más alto post-provocación en alguna medida en casi todo el mundo. Análisis completos de sangre muestran únicamente exposiciones recientes o en curso y no se corresponde correctamente con la retención corporal total de Pb. Sin embargo, el Pb elevado en la sangre es el estándar de atención para el diagnóstico de intoxicación por Pb (toxicidad).

Magnesio Alto

El nivel de magnesio de este individuo sobrepasa una desviación estándar por encima de la media de la población de referencia, lo que significa que el nivel de magnesio en la orina de este individuo corresponde al 17% (aproximadamente) más alto de la población.

La elevación del magnesio en la orina es un hallazgo esperado después de la administración de EDTA, se encuentran normalmente niveles de entre 150 a 300 mg/24 hr (adultos). El magnesio elevado en la orina no se espera tras la administración de agentes sulfhidrilos (DMPs, DMSA, D-penicillamine).

La regulación homeostática de los niveles de Mg en la sangre se mantienen normalmente dentro de límites muy definidos y la homeostasis controla estrechamente la absorción intestinal y la conservación renal. Sin embargo, hay varias influencias nutricionales, metabólicas, hormonales, de drogas y químicas (tóxicas) que pueden producir un aumento del nivel de magnesio en la orina, tal vez causando un "malgasto de magnesio". Cuya lista aparece a continuación:

- Hipermagnesemia, infusión excesiva de magnesio
- Hipercalcinuria/hipercalcinemia, suplementación o infusión excesiva de calcio
- Hiperfosfaturia/hipofosfatemia
- Hipocalemia con pérdida urinaria de potasio
- Hiperaldosteronismo
- Hiperparatiroidismo
- Alcoholismo
- Hipertaurinuria/hipotaurinemia
- Diuresis: diabetes, uso de tiacidas, otros diuréticos
- Acidosis: ayuno, quetoacidosis diabética
- Disfunción/daño tubular renal, obstrucción postrenal, nefritis, síndrome de Bartter
- Drogas/productos químicos nefrotóxicos: amfotericin, cisplatín, aminoglicósidos, ciclosporin, teofilina, pentamidina.

Algunos pesticidas, herbicidas y fungicidas son nefrotóxicos, pueden causar pérdida renal; otros pueden causar insuficiencia renal, dependiendo de la dosis y el tiempo que ha pasado tras la exposición (Kuloyanova and El Batawi, Human Toxicology of Pesticides, CRC Press 1991; Sittig, Pesticide Manufacturing and Toxic Materials Control Encyclopedia, Noyes Data Corp., 1980).

El estado de Mg puede ser difícil de determinar; los niveles en la sangre y en las células sanguíneas son más indicativos que los niveles en el plasma/suero. El método del reto de magnesio puede ser el más indicativo: una medida 24-horas de referencia de orina en mg, seguida de 0.2 mEq/Kg de Mg intravenoso, seguido de una medición de Mg de 24-horas. Se considera que existe una deficiencia si se elimina menos del 80% del reto de magnesio. (Ref. Jones et al. "Magnesium Requirements in Adults", Med. Journal Clin. Nutr., 20 (1967) pp. 632-35.)

Manganeso Alto

El manganeso (Mn) en la orina de este individuo es más alto de lo esperado. El Mn alto en la orina puede o no corresponder a una deficiencia global de manganeso en los tejidos corporales porque la mayor vía de eliminación del manganeso es a través de la bilis (heces). Generalmente menos de la mitad de un uno por ciento de la excreción de manganeso ocurre a través de la orina; 3-5% ocurre a través del sudor; el resto (aproximadamente 95%) ocurre a través del transporte intestinal (bilis) y de las heces. Los niveles en la orina del manganeso pueden fluctuar sin reflejar o influenciar las reservas corporales.

La administración intravenosa de EDTA produce un aumento de los niveles de Mn en la orina; los niveles aumentan hasta 15 veces comparándolos con los niveles pre-EDTA en adultos sanos sin evidencia de sobrecarga de manganeso (observaciones no publicadas, DDI). La administración de D-penicilamina, DMSA y DMPS también pueden aumentar los niveles de Mn en la orina.

El exceso de manganeso en la orina (sin ser provocado) puede aparecer debido a una debilitación renal, nefritis, insuficiencia o obstrucción biliar, y una sobrecarga en la dieta o suplementación excesiva o inapropiada. Algunas hormonas y drogas inhiben la excreción biliar de manganeso resultando en un aumento de la eliminación de Mn a través de la orina.

Fuentes medioambientales o industriales de Mn incluyen: minería, refinamiento y tratamiento de metales o minerales, aleación de metales, soldaduras, algunos tipos de baterías, esmaltes y pigmentos, catalizadores (industrias petroquímicas, plásticas y de gomas sintéticas), y el aditivo de la gasolina, "MMT". Aguas subterráneas que se usan como agua potable pueden contener Mn; en 1975 un estudio de la USEPA sobre aguas potables mostró una variabilidad entre < 5 y 350 mcg/L ("Drinking Water and Health", U.S. Printing & Publishing Office, Nat. Acad. of Sci., Washington DC, 1977). Algunas hierbas y téis pueden contener concentraciones de Mn.

Relativo a otros oligoelementos esenciales, una retención excesiva de Mn puede ser neurotóxica. La inhalación, como resultado de una exposición laboral, es la ruta de asimilación más dañina. Algunos síntomas y manifestaciones de una exposición excesiva de Mn incluyen: trastornos psiquiátricos (hiperirritabilidad, alucinaciones, violencia), temblores como de Parkinson, anorexia, impotencia sexual, y alteraciones del habla.

Como la orina no es un indicador fiable del estado de manganeso, otras pruebas de laboratorio son aconsejadas si se sospecha de niveles anormales de manganeso. Estas son: análisis de Mn en sangre total, determinación de manganeso en glóbulos rojos y análisis elemental de pelo.

Molibdeno Bajo

El nivel de molibdeno de este individuo es más bajo que una desviación estándar por debajo de la media de la población de referencia lo que significa que el nivel de molibdeno en la orina de este individuo corresponde al 17%(aproximadamente) más bajo que la población.

El molibdeno es un activador esencial de algunas importantes enzimas en el cuerpo: sulfito oxidasa (cataliza la formación de sulfato a partir de sulfito), xantina oxidasa (formación de ácido úrico y del ion superóxido a partir de xantina), y aldehído oxidasa (procesa aldehídos). Más del 50% del Mo absorbido es normalmente excretado en la orina; el resto es eliminado a través de la bilis a las heces o se elimina a través del sudor.

El nivel de molibdeno en la orina puede ser un encuentro pasajero y puede no reflejar los niveles de los tejidos corporales o del hígado. Si hay deficiencia de cobre, la retención de molibdeno aumenta (los niveles en los tejidos pueden ser normales o altos), mientras que los niveles de orina pueden ser anormales. En insuficiencia renal, el molibdeno (y otros elementos) pueden ser bajos en la orina. La depuración de creatinina y los niveles de metabolitos en la sangre deben ser medidos si se sospecha de un trastorno de transporte renal.

Individuos que reciben una prolongada nutrición parenteral total (TPN) pueden tener niveles bajos de molibdeno en la orina y en tejidos corporales porque es ocasionalmente suprimido de las formulaciones de TPN.

El molibdeno en alimentos se encuentra mayormente en compuestos solubles, y solo una pequeña cantidad diaria es necesaria (100 to 200 microgramos, adultos). Por lo tanto, una franca insuficiencia de molibdeno no es habitual. Sin embargo, disfunciones gastrointestinales, una alimentación pobre, y otros factores de estrés se pueden combinar produciendo una insuficiencia de molibdeno. El tungsteno es un poderoso antagonista de la retención de molibdeno, el cobre también lo es, pero menos. Las exposiciones esporádicas a altos niveles de cualquiera de los dos pueden dar paso a periodos de eliminación baja de Mo precedidos por periodos de elevada excreción de Mo. Sulfitos, aldehídos y elevadas cantidades de purinas en la alimentación puede aumentar la necesidad y retención de molibdeno. El uso prolongado de ditioles quelantes (DMPS,DMSA) o MSM puede resultar en un estado pobre de molibdeno como indican los niveles bajos en glóbulos rojos (observaciones del DDI).

Un análisis multielemental del cabello más un análisis de suero y ácido úrico en la orina puede ser usado para confirmar o descartar la insuficiencia de molibdeno.

placeholder

Sodio Alto

La concentración de sodio en esta muestra de orina es más alta de lo esperado y está mas de dos desviaciones estándar por encima de la media. Niveles altos de sodio en la orina pueden indicar que la capacidad de reabsorción de sodio de los riñones puede estar dañada y/o que existe algún estímulo para excretar el sodio. El sodio en la orina puede variar de un día a otra dependiendo del grado de reabsorción de agua. Para obtener una evaluación precisa de la filtración renal de sodio, se pueden comparar los niveles de sodio en la orina y en el suero. Esto se puede hacer con el cálculo de la excreción fraccional de sodio (FENa) (1).

La mayor parte de sodio en el cuerpo humano puede encontrarse en la sangre o en el líquido linfático. Los niveles de sodio se regulan gracias a la aldosterona (de la corteza suprarrenal) que actúa en los túbulos proximales de la nefrona para aumentar la reabsorción de sodio y agua y aumentar la eliminación de potasio. El análisis de sodio en la orina tiene un papel en la evaluación de la concentración de sodio en el líquido extracelular (ECF)- los resultados del análisis de sodio en la orina deben correlacionarse clínicamente con la ingesta de sodio y agua, con la observación de síntomas clínicos de contracción o expansión de volumen de EFC, con los niveles de sodio sérico, con la estimación de la función renal y GFR así como también con la osmolalidad de la orina.

En un individuo normal, la excreción de sodio en la orina generalmente es un reflejo de la ingesta alimentaria - el que más toma (ej. uso de sal agregada en la dieta, beber y cocinar con agua ablandada, intoxicación con sal, etc.) más elimina. El sodio alto en la orina puede asociarse, por ejemplo, con el uso de diuréticos o con condiciones como la enfermedad de Addison (insuficiencia primaria suprarrenal).

Estroncio Alto

El uso principal de estroncio (Sr) ha sido en la producción de vidrio para tubos de rayos catódicos para televisiones de color (para bloquear las emisiones de rayos x) y en la fabricación de aleaciones metálicas (ej. aluminio, magnesio). No se conoce que la forma estable del Sr sea una amenaza para la salud. En varios países (pero no en Canadá o en EE.UU) se prescribe la droga Ranelato de Estroncio para aumentar la densidad ósea y reducir la aparición de fracturas. El isótopo Sr90 (encontrado en la lluvia radioactiva) puede derivar en trastornos óseos, incluyendo cáncer de huesos. El isótopo Sr89 es un emisor beta usado para aliviar el dolor en pacientes con cáncer de huesos metastásico después de la administración intravenosa, hasta un 80% del isótopo se elimina en la orina (1).

Los niveles de Sr en la orina ofrecen información útil en el seguimiento biológico de la presencia de este elemento en individuos expuestos clínicamente o medioambientalmente a Sr.

Zinc Alto

Zinc alto en la orina puede o no corresponder a un exceso global de zinc o a una pérdida de zinc de los tejidos corporales porque la mayor vía de excreción de zinc es a través de la bilis, el transporte intestinal y las heces. Generalmente, desde un dos a un diez por ciento de la eliminación total de zinc, ocurre a través de la orina; una cantidad similar se produce en el sudor; el resto (sobre un 80 a un 95%) ocurre a través de la secreción biliar al intestino y es eliminado en la heces. Los niveles de orina pueden fluctuar sin reflejar o influenciar las reservas corporales.

Se espera que los niveles de zinc en la orina sean muy altos como resultado de la terapia desintoxicante EDTA; en las 12 horas después de la administración intravenosa de EDTA normalmente se miden de 3 a 20 mg/L. También se esperan aumentos menores del nivel de zinc en la orina como resultado de la terapia de desintoxicación con agentes sulfhidrilos (DMPS, DMSA, D-penicilamina). Entre uno y cinco mg/L se encuentran normalmente en las 24h posteriores a la administración de estos agentes. Puede ser beneficioso o necesario reponer zinc durante las terapias nombradas.

La ruptura de los tejidos libera zinc a los fluidos extracelulares y aumenta los niveles de zinc en la orina. Esto puede ser observado al mismo tiempo o después con: lesiones accidentales, cirugía, catabolismo de tejidos enfermos/dañados, inanición (cetosis) y diabetes. La cirrosis alcohólica puede provocar una pérdida de zinc.

La ingestión de alimentos o bebidas contaminadas con zinc puede provocar una sobredosis o intoxicación de zinc; las tuberías y cubetas galvanizadas pueden ser fuentes de Zn. Exposiciones laborales o medioambientales a humos de zinc pueden producir una contaminación aguda o envenenamiento. Un nivel de zinc por encima de dos desviaciones estándar (sin provocación) merece la investigación de posibles fuentes de exceso de zinc, o del catabolismo o lesiones de los tejidos.

Cantidades excesivas de zinc en los tejidos del cuerpo pueden reemplazar el cobre y/o el hierro en su unión en los tejidos y puede provocar anemia. Síntomas coherentes con toxicidad crónica de zinc incluyen: letargia, dificultad con la escritura y problemas con las habilidades motrices, mareos y fallo renal. Síntomas inmediatos (dentro de 12h) a un exceso agudo de zinc vía oral incluyen: náuseas, vómitos, diarrea, agotamiento, dolores de cabeza, vértigo y mialgia. Otros hallazgos clínicos coherentes con toxicidad por zinc pueden ser: recuento de leucocitos elevado, lipasa y amilasa séricas elevadas, concentración elevada de zinc en sangre total, nivel elevado de zinc en el pelo (si el exceso de zinc es crónico).