

Test requisition # Physician :



MOSAIC
DIAGNOSTICS
Formerly Great Plains Laboratory

LAB#: _____
PATIENT: _____
SEX: _____
DOB: _____
CLIENT#: _____

AGE: _____

Éléments Toxiques & Essentiels; Cheveux

MÉTAUX TOXIQUES			
	RÉSULTAT µg/g	NORMES	PERCENTILE 68 th 95 th
Aluminium (Al)	12	< 8,0	
Antimoine (Sb)	0,047	< 0,066	
Arsenic (As)	0,070	< 0,060	
Baryum (Ba)	0,83	< 1,5	
Béryllium (Be)	< 0,01	< 0,020	
Bismuth (Bi)	0,009	< 2,0	
Cadmium (Cd)	0,024	< 0,070	
Plomb (Pb)	1,8	< 0,80	
Mercurure (Hg)	1,1	< 0,40	
Platine (Pt)	< 0,003	< 0,005	
Thallium (Tl)	< 0,001	< 0,002	
Thorium (Th)	< 0,001	< 0,002	
Uranium (U)	0,030	< 0,060	
Nickel (Ni)	0,23	< 0,30	
Argent (Ag)	0,03	< 0,18	
Etain (Sn)	0,15	< 0,30	
Titanium (Ti)	0,18	< 0,70	
Représentation Totale Toxique			

ÉLÉMENTS ESSENTIELS ET AUTRES			
	RÉSULTAT µg/g	NORMES	PERCENTILE 2.5 th 16 th 50 th 84 th 97.5 th
Calcium (Ca)	499	250- 800	
Magnésium (Mg)	240	25- 90	
Sodium (Na)	52	18- 180	
Potassium (K)	180	10- 90	
Cuivre (Cu)	11	11- 37	
Zinc (Zn)	210	120- 220	
Manganèse (Mn)	0,95	0,08- 0,60	
Chrome (Cr)	0,40	0,40- 0,65	
Vanadium (V)	0,12	0,025- 0,10	
Molybdène (Mo)	0,088	0,030- 0,090	
Bore (B)	2,0	0,30- 1,7	
Iode (I)	0,86	0,25- 1,3	
Lithium (Li)	0,017	0,007- 0,020	
Phosphore (P)	154	150- 220	
Sélénium (Se)	0,62	0,70- 1,1	
Strontium (Sr)	2,9	0,37- 3,6	
Soufre (S)	46500	44000- 51000	
Cobalt (Co)	0,11	0,005- 0,035	
Fer (Fe)	16	7,0- 16	
Germanium (Ge)	0,033	0,030- 0,040	
Rubidium (Rb)	0,12	0,008- 0,080	
Zirconium (Zr)	0,038	0,030- 0,40	

INFORMATIONS PRÉLÈVEMENT		RAPPORTS	
Informations:		ELÉMENTS	RÉSULTATS
Date Prélèvement: 07/09/2023	Poids Echantillon:	Ca/Mg	2,08
Date Réception: 12/09/2023	Type Echantillon:	Ca/P	3,24
Date Résultat: 14/09/2023	Couleur Cheveux:	Na/K	0,289
Methodologie: ICP/MS	Traitement:	Zn/Cu	19,1
	Shampooing:	Zn/Cd	> 999
		NORMES	
			4- 30
			1- 12
			0,5- 10
			4- 20
			> 800

Introduction :

Le cheveu est une voie d'excrétion pour les minéraux essentiels , non essentiels et potentiellement toxiques. En général , la quantité d'un élément , qui est irréversiblement incorporé dans le cheveu , est proportionnelle à la quantité de ce même élément contenue dans les autres tissus de l'organisme ; par conséquent , le Minéralogramme fournit un screening test indirect à propos des excès physiologiques , des déficits ou d'une mauvaise distribution des éléments dans l'organisme. Une pléthore d'études cliniques ont démontré que les niveaux de certains minéraux dans le cheveu , particulièrement les minéraux toxiques comme par exemple le Cadmium , le Mercure , le Plomb , l'Arsenic , sont corrélés par des désordres pathologiques. Pour ces minéraux , leur concentration dans le cheveu fournit une meilleure indication que les concentrations sanguines ou urinaires .

Tout "screening test" a ses limites et celles-ci doivent être prises en considération. La corrélation entre les concentrations des minéraux rencontrées dans le Minéralogramme et les désordres physiologiques sera fonction de nombreux facteurs. La différence entre individus et les mécanismes de compensation sont les principaux facteurs qui influencent les relations entre la concentration des minéraux dans les cheveux et les symptômes ou pathologies qui leur sont directement liés. Il est aussi très important de garder en mémoire que le cheveu est sensible aux contaminations externes ayant pour origine soit les traitements capillaires , soit la pollution ambiante. En effet , quelques traitements capillaires comme les permanents , les décolorations etc..peuvent éliminer en partie certains minéraux et de ce fait les résultats pourront apparaître comme des faux déficits. Il sera donc nécessaire d'être très attentif quant à l'interprétation du Minéralogramme. Les renseignements fournis devront être observés en conjonction avec la symptomatologie , l'alimentation , la profession et le style de vie , l'examen physique et autres tests de laboratoires si nécessaires.

Attention : il est important de noter que ce test ne constitue qu'un screening test et ne permet pas d'établir de diagnostic de maladie en se basant uniquement sur ce résultat. Pour conforter cette mise en garde , nous donnerons l'exemple suivant : une supplémentation en Cuivre basée uniquement sur une valeur basse en cuivre sera contre-indiquée dans le cas de la maladie de Wilson.

Aluminium Elevé

La concentration d'Aluminium dans les cheveux est un bon indicateur de l'assimilation de cet élément dans la mesure où aucun traitement capillaire n'a apporté de l'Aluminium exogène. La toxicité de l'Aluminium , considéré comme un élément non essentiel , est d'autant plus importante s'il est assimilé en excès au niveau cellulaire.

L'excès d'Aluminium peut inhiber la formation d'alfa keto glutarate qui entraînera une augmentation des dérivés ammoniacés dans les tissus jusqu'à des niveaux toxiques. L'aluminium peut également se lier à l'ADN , par l'intermédiaire de bases phosphorylées , et ainsi provoquer une rupture du catabolisme et de la synthèse des protéines. Tout excès d'Aluminium doit être pris en considération quand on est en présence de symptômes de démence sénile ou de syndrome d'Alzheimer . L'Aluminium dans les cheveux est en général élevé chez les enfants et les adultes ayant une basse concentration en Zinc ou présentant des difficultés d'apprentissage , de mémorisation ou de concentration (autisme , ADD , ADHD). Il peut être également élevé chez les personnes dialysées ou présentant des problèmes rénaux.

Les possibles sources d'Aluminium sont : le matériel de cuisine , les médicaments antiacides contenant des sels d'Aluminium , la farine , les fromages industriels , l'eau de boisson et enfin les produits permettant de lutter contre la transpiration et dans il peut être observé un passage de l'Aluminium à travers la peau. Des analyses réalisées à Doctor's Data ont démontré que beaucoup de minéraux sous forme colloïdale contenait de forte concentration d'Aluminium.

A haute concentration , l'Aluminium a des effets neurotoxiques , mais à concentration plus basses , il n'aura pas d'effet immédiat , cela se fera par accumulation dans le temps. Les premiers symptômes d'un excès d'Aluminium seront : la fatigue , les maux de tête et les symptômes liés à une déplétions des phosphates.

Arsenic Elevé

En général, le cheveu donne une bonne indication de l'exposition à l'Arsenic provenant de l'eau de boisson ou de l'alimentation. Toutefois, le cheveu peut subir une contamination externe venant de l'air ambiant , l'eau ou la poussière . L'Arsenic inorganique et quelques formes organiques peuvent être à l'origine d'une toxicité. Quelques études ont démontré que l'Arsenic à basse concentration pouvait être considéré comme un élément essentiel mais sa fonction n'est pas comprise. L'Arsenic s'accumule de façon préférentielle dans le cheveu , les ongles , la peau , la thyroïde , les os et le tractus digestif. L'Arsenic sous forme organique est rapidement excrété dans les urines.

L'Arsenic peut être à l'origine de : malaise, crampes musculaires, vomissements, diarrhée, dermatite, cancer de la peau. Une exposition à long terme peut affecter le système nerveux périphérique , le système cardio-vasculaire et hématopoïétique. L'Arsenic est un antagoniste majeur du Sélénium.

Les principales sources d'Arsenic sont : les insecticides (Arséniate de plomb et Calcium), eau de boisson, fumée, poisson (shellfish : arsénobétaïne), l'industrie des composants électronique (Gallium Arsénite).

Plomb Elevé

Cette concentration en Plomb est considérée comme une concentration modérément élevée mais juste en dessous du niveau de toxicité. Le cheveu est considéré comme un excellent indicateur d'accumulation du Plomb, toutefois , des concentrations élevées peuvent être considérées comme des artefacts dus aux produits capillaires destinés colorer le cheveux en noir comme les teintures à bases d'acétate de Plomb. Ces produits peuvent donc être responsables non seulement d'une pollution exogène mais également d'une accumulation endogène du Plomb par un passage transdermique. En présence d'un niveau élevé de Plomb, il a également été observé des niveaux élevés de Fer , Bore , Calcium et Zinc.

Le Plomb a des effets neurotoxiques , néphrotiques et interfère dans la Hem biosynthèse. Le Plomb peut également affecter l'utilisation du Calcium , Magnésium et Zinc par l'organisme. A des concentrations faibles, le Plomb affecte la mémoire , les fonctions cognitives, la conduction nerveuse et le métabolisme de la vitamine D. Il a été constaté que des enfants , ayant

une concentration en Plomb supérieure à 1ppm , présentaient des signes d'hyper-activité plus importants que ceux qui avaient un taux inférieur à 1 ppm et que un taux de Plomb supérieur à 3 ppm diminuait leur capacité d'apprentissage.

Les symptômes associés à un excès de Plomb ne présentent pas un caractère spécifique et sont en général l'anémie , la fatigue , les maux de tête, des problèmes gastriques , une perte de poids , une diminution des fonctions cognitives et des troubles de la coordination .

Les sources de Plomb sont : les soudures , les vieilles peintures au plomb, l'eau de boisson , certains fertilisants , la pollution industrielle , certaines poteries et les rotatives d'imprimeries.

Mercure Elevé

Le Mercure est considéré comme un élément toxiques aussi bien pour les humains que pour les animaux. L'accumulation de Mercure dans l'organisme trouve sa correspondance dans le cheveu , mais il est possible que l'utilisation de certaines teintures augmente cette concentration dans le cheveu. En général la sensibilité ou la tolérance au Mercure varie suivant les individus.

A une concentration inférieure à 3 µg/g , le Mercure peut annuler la fonction biologique du Sélénium et peut contribuer à une dérégulation du système immunitaire chez les individus sensibles. Les signes caractéristiques d'un excès de Mercure sont : la perte d'appétit , la diminution de la sensibilité du touché , de l'audition de la vision , la fatigue , la dépression , l'instabilité émotionnelle , des tremblements , un engourdissement des extrémités , des pertes de mémoires , des désordres neuromusculaires , une altération des fonctions cognitives. La concentration en Mercure trouvée dans le cheveu est directement reliée au risque potentiel d'accident cardio-vasculaire et pour 1 ppm de Mercure nous avons une augmentation de ce risque de 9% (Circulation 1995 ; 91:645-655).

Les différentes sources de Mercure sont : les amalgames dentaires , certains fruits de mer, les appareils de décontamination d'eau , certains produits pharmaceutiques pour soigner les hémorroïdes, certains thermomètres , les batteries , les électrodes , certains fertilisants , la pulpe de papier , les industries aurifères , la combustion d'hydrocarbures , certains agents de blanchiment de la peau... Il a été constaté d'une part que, un certain nombre de mois après la pose ou l'enlèvement d'amalgames dentaires , il a été observé une augmentation du taux de Mercure dans le cheveu et d'autre part , le taux de Mercure , chez les individus ayant des amalgames dentaires , est en général de 1 à 2 µg/g alors que les individus sans amalgames ont un taux inférieur à 1 µg/g.

Magnésium Elevé

Le Magnésium est un élément essentiel possédant la double fonction d'électrolyte et d'activateur enzymatique mais aucune de ces fonctions est prise en compte dans le cheveu. Un excès de Magnésium dans l'organisme est peu fréquent et il peut être du soit à un apport excessif de cet élément par voie orale ou parentérale soit à une insuffisance ou un dysfonctionnement rénal. Si on élimine l'éventualité d'une contamination externe des cheveux par des traitements capillaires , un excès de Magnésium est souvent du à une mauvaise distribution de cet élément dans l'organisme et dans ce cas de figure , un dysfonctionnement physiologique du Magnésium peut se manifester. Une mauvaise distribution du Magnésium dans l'organisme peut être du au stress , à un état émotionnel chronique , à une intoxication chimique ou par un métal lourd , à un déséquilibre physiologique du Calcium et du Phosphore , à une déplétion minérale des os , à une

insuffisance rénale avec Clearance pauvre en Magnésium (et autres métabolites). Un excès en Magnésium a été souvent associé avec une hypoglycémie et un régime pauvre en Calcium et Phosphore.

Potassium Elevé

Un excès en Potassium ne sera pas nécessairement le reflet de l'apport nutritionnel quotidien ou de l'équilibre nutritionnel de l'individu , toutefois il peut être le reflet d'un désordre métabolique résultant d' une exposition à des éléments potentiellement toxiques.

Le Potassium est un électrolyte et un catalyseur de certaines fonctions enzymatiques , mais aucune de ces fonctions n'est prise en compte dans le cheveu. Un excès en Potassium dans le cheveu peut être le reflet d'une rétention de cet élément par l'organisme ou d'une mauvaise distribution ; dans le cas d'une insuffisance adrénocorticale , le Potassium sera en excès dans le sang et en déficit dans les urines. Il est à noter que le cheveu peut être contaminé par certains shampooings contenant du Potassium et cela devra être pris en compte. Les observations réalisées à Doctor's Data ont montré que des excès en Potassium et Sodium dans le cheveu sont communément observées dans le cas d'excrétions d'éléments toxiques par l'organisme ainsi que dans le cas de déficit en Calcium et Magnésium dans le cheveu. Ces généralités apparentes devront être confirmées par d'autres investigations. En excès en Potassium devra être considéré comme un screening test.

Cuivre

La concentration de Cuivre dans le cheveu sera un bon indicateur du statut en Cuivre de l'organisme , sauf dans le cas d'une contamination exogène qui peut entraîner un faux excès ou un faux normal . Les principales sources de contamination exogène sont : les permanentes , les teintures ou les décolorations , l'eau de piscine ou l'eau de bain dans lesquelles on a introduit du Cuivre comme algicide et enfin si l'eau transportée par des tubes en cuivre est très légèrement acide.

Le Cuivre est un élément essentiel agissant comme catalyseur de nombreuses réactions enzymatiques ; la Super Oxyde Dismutase est une enzyme dépendante du Cuivre (et du zinc) , la Lysyl Oxydase qui catalyse la synthèse du collagène est aussi une enzyme dépendante du Cuivre. La synthèse des cathécolamines est dépendante du Cuivre , parce que la Beta-Hydroxylase , qui catalyse la formation de la Norépinéphrine à partir de la Dopamine , est également dépendante du Cuivre.

Si la concentration en Cuivre dans le cheveu est normale cela veut dire que la concentration en cuivre dans les autres tissus est normale. Toutefois, en cas de contamination exogène , un réel déficit en Cuivre pourra apparaître comme un faux normal.

Manganèse Elevé

La concentration de Manganèse trouvée dans le cheveu est le reflet de la concentration de cet élément dans les autres tissus , mais elle peut être influencée par une contamination exogène comme par exemple par des traitements capillaires ou de l'eau contenant riches en Manganèse ;

ces possibles contaminations doivent être prises en compte avant de conseiller une correction de tels excès.

Le Manganèse est un élément essentiel qui a un rôle important dans l'activation de certaines enzymes. Toutefois, un excès de Manganèse est supposé se transformer en radical glutathionyl par réduction du glutathion libre et ainsi faciliter la destruction des adrénocatécholamines par les radicaux libres; dans ce cas un excès de Manganèse causera une dégénérescence de la myéline ce qui entraînera une diminution de la dopamine et de la sérotonine dans le cerveau ; ceci est une hypothèse concernant les effets neurotoxiques dus à un excès de Manganèse.

Le cerveau est particulièrement affecté par un excès de Manganèse. Les symptômes liés à un excès de Manganèse sont : la perte de mémoire , la difficulté à s'orienter , l'anxiété , l'instabilité émotionnelle (passage des larmes au rire), un comportement violent ou aberrant , des remblements des extrémités (Parkinson like).

Les causes d'un excès en Manganèse sont : l'environnement pollué, les thés contaminés, l'eau de boisson contaminée, la cigarette et certaines drogues comme la cocaïne. Les conditions favorisant un excès de Manganèse sont : un déficit en Fer ou Calcium , les infections chroniques, un dysfonctionnement rénal ou hépatique. Un excès de Manganèse peut être occasionnellement associé à l'alcoolisme.

Vanadium Elevé

Un excès de Vanadium dans les cheveux est l'indication d'un excès d'apport et il est établi que cet excès peut avoir des effets toxiques sur l'individu. Le Vanadium possède en tant que élément des fonctions essentielles dans l'organisme.

Un excès de Vanadium pourra être du à une surconsommation de poisson, crabes, crevettes ou huîtres provenant d'eau voisine de plates-formes pétrolières (Metals in clinical and Analytical Chemistry 1994). Les principales sources de pollution au Vanadium sont : les usines de transformations des minerais et d'engrais phosphatés , la combustion de charbon et d'huiles, les aciéries, les agents chimiques utilisées comme fixateurs dans les teintures and l'imprimerie.

Les symptômes d'un excès de Vanadium varient en fonction de sa forme chimique et de la voie d'absorption ; l'inhalation va provoquer une irritation des voies respiratoires et des bronchites tandis que l'ingestion va provoquer une diminution de l'appétit, des diarrhées, des désordres gastro intestinaux, une diminution de la croissance, ainsi qu'une néphrotoxicité et une hémotoxicité. Les premiers signes d'un excès en Vanadium sont : la pâleur, la diarrhée et une langue verdâtre ; ces signes ont été rencontrés chez des individus qui avaient ingéré 20mg par jour de Vanadium (Modern Nutrition in Health and Disease, 8th edition, eds. Shils, M., Olson, J., and Mosha, S., 1994).

Bore Elevé

Le Bore est un élément que l'on rencontre dans le cheveu, mais la corrélation entre les apports nutritifs et sa concentration dans le cheveu doit encore être établie. Le Bore possède une faible toxicité , mais un excès entraînera une augmentation de riboflavine dans les urines. Une contamination exogène est rare mais reste quand même possible dans la mesure où le Bore est présent dans les savons et également dans quelques nettoyants, dans les ciments , céramiques et verres.

Suivant les observations menées à Doctor's Data, il a été remarqué qu'un excès en Bore est fréquemment associé à un excès en éléments toxiques comme le Plomb, le mercure et le Cadmium ainsi que à une contamination par des produits chimiques .

Sélénium Bas

Le Sélénium se rencontre en général dans le cheveu à de faibles concentrations et un certains nombre d'études démontrent que ces faibles concentrations sont le reflet des apports alimentaires et sont associées avec des problèmes cardio-vasculaires. La recherche du Sélénium dans le cheveu peut être rendue difficile du fait d'une contamination exogène due à l'utilisation de shampooings contenant du Sélénium ou du Soufre , et dans ce cas nous aurons des faux excès de Sélénium.

En raison de son rôle d'antioxydant , le Sélénium est un élément essentiel extrêmement important et indispensable à certaines enzymes comme la Glutathion Peroxydase. Le Sélénium a également un effet protecteur grâce à sa capacité de fixer et inactiver le Mercure ; c'est aussi un cofacteur essentiel de la déiodisation de l'hormone thyroïdienne T4 pour activer la T3 , c'est pour cela qu'un hypothyroïdisme fonctionnel peut être du à un déficit en Sélénium (Nature ; 349:438-440, 1991); ceci est valable en particulier dans le cas d'une exposition au Mercure. Des études ont établi des corrélations entre un déficit en Sélénium et des maladies cardiaques, le cancer et l'asthme.

Un déficit en Sélénium est commun et peut résulter soit d'un faible apport alimentaire soit d'une exposition à des métaux toxiques , des pesticides , des herbicides ou des solvants chimiques.

Les symptômes associés à un déficit en Sélénium sont similaires à ceux d'un déficit en Vitamine E comme par exemple : les douleurs musculaires , l' augmentation de la réponse inflammatoire, la perte de poids , l'alopecie , la dégénérescence musculaire et osseuse, le déficit des réactions immunitaires, le retard de croissance.

Représentation Totale Toxique

La toxicité potentielle de plusieurs éléments toxiques varie considérablement en fonction de la toxicité relative de chacun de ce éléments. Dans le cas d'un excès de plus d'un élément parmi les plus toxiques , on peut avoir des effets synergiques qui vont entraîner une toxicité globale plus importante , même si la concentration de chacun de ces éléments n'est pas vraiment très élevée. C'est pourquoi nous proposons une représentation totale toxique qui est basée sur la toxicité relative de chaque élément et leur synergie. Par exemple, la toxicité globale d'un excès en Plomb et Mercure sera plus élevée que la toxicité globale d'un excès en Argent et Béryllium.