

Nutrients for preventive medicine®

株式会社ヘルシーパス

静岡県静岡市葵区栄町 2-10 1192ビル 8F

TEL: 054-255-1200 FAX: 054-255-1188

http://www.healthy-pass.co.jp

情報提供

キーワード

金属水銀, 無機水銀, 有機水銀 (メチル水銀), デトックス, 腸肝循環

水銀は、温度計や蛍光灯、ワクチンの防腐剤など、私たちの身近なものに使用されていますが、水俣病の原因にもなった毒性の強い金属です。今回は水銀の汚染経路と体内動態、デトックスについてまとめます。

水銀の汚染経路・体内動態・デトックス

■水銀の吸収経路

水銀の吸収経路や健康障害、デトックス（排泄）は暴露する水銀の状態で異なります。その状態は「金属水銀（蒸気）(Hg⁰)」、「無機水銀塩 (Hg⁺、Hg²⁺)」、「有機水銀 [主にメチル水銀 (以下、MeHg)]」の3種類に大別されているため、それぞれの場合ごとにみていきます。

【**金属水銀**】常温で容易に気化するため、水銀蒸気として主に肺から吸収されます。経口摂取の場合、消化管からの吸収量は非常に少ないと考えられています。

【**無機水銀**】腸管からの吸収量は多くないと言われていますが、吸収量は化合物の溶解度や腸管の pH、食事内容などによって異なります。特に、溶解度が高く腐食性の強い二価水銀化合物は、腸管の細胞を破壊するため吸収量が多くなると考えられます。また、歯科用アマルガムに含まれる無機水銀が咀嚼などによって気化した場合は、腸管からではなく肺から吸収されてしまいます。

【**MeHg**】主な摂取源は魚介類であり、中でもマグロ類やキンメダイは、イワシなどの小型魚に比べ、MeHg が濃縮されています。MeHg は腸管からの吸収率が非常に高く、システイン (以下、Cys) 抱合体として大部分が吸収され、門脈を通過して肝臓へ移行し、グルタチオン (以下、GSH) 抱合体となって血液中や胆汁中に分泌されることが分かっています。

■水銀の体内蓄積と有害性

【**金属水銀**】肺から吸収された金属水銀は、主に赤血球と結合して全身に広がり、高い脂溶性を持つために血液脳関門や胎盤を通過します。しかし、体内のほとんどの組織に存在する経路によって酸化されて脂溶性でない無機水銀になり、膜バリアを通過する能力は徐々に減っていき、組織の外に出ていきにくくなるため臓器内に蓄積しやすくなります。蓄積が進行すると、肺や腎臓、神経などの器官に障害が起こる可能性が高くなります。

【**無機水銀**】腸管から吸収された後、主にアルブミン (一部は GSH) と結合して全身に広がります。まず胃腸の細胞にダメージを与え、その後、多くが腎臓に蓄積されて腎障害を引き起こすと言われていています。それは、腎臓で水銀 (二価金属) を毒性の低い形で貯蔵するメタロチオネインと呼ばれるタンパク質の発現量が多いためだという考えが有力です。

【**MeHg**】主に蓄積される臓器は肝臓や腎臓ですが、妊婦さんの場合には胎盤を通過して胎児の成長に影響を与えてしまいます。また、血液脳関門を通過するため脳にも蓄積し、過剰な蓄積によって水俣病に代表されるような中枢神経症状も現れます。この脳への取り込みは L-Cys によって増加し、L-メチオニンによって抑制されることが発見されており、それは「MeHg の Cys 抱合体」と「L-メチオニン」が類似の構造を持つからだと言われてい

■水銀のデトックス

【**金属水銀**】排泄経路は、呼吸や尿、便、汗、唾液などありますが、主に無機水銀塩に変換されて便や尿から排泄されると考えられています。

【**無機水銀**】主に便と尿から排泄されることが分かっています。暴露後、初めは GSH 抱合体として胆汁中へ分泌されるために便中の水銀量が多いのですが、徐々に腎臓への蓄積量が増え、尿中の水銀量が増加すると言われてい

【**MeHg**】排泄は主に便からですが、一部は毛髪や母乳などを介して行われます。多くの MeHg は GSH 抱合体として胆汁中に分泌され、酵素によって Cys 抱合体となり、ほとんどがアミノ酸と同じような吸収経路で再吸収されると考えられています (腸肝循環)。また、腎臓に移行した MeHg の GSH 抱合体も、腸管循環の様に大部分が近位尿細管で再吸収されますが、一部は尿に排泄されると言われています。なお、MeHg は腸内細菌や食細胞 (マクロファージ、好中球など) によって分解されて無機水銀となるため、便や尿に排泄される水銀の大部分は MeHg ではなく無機水銀の形をしています。

■お勧めな栄養素

一般的に、水銀の毒性は細胞の酸化的障害や生理活性物質のチオール基 (-SH 基) をブロックすることによる障害が考えられています。そのため、「ビタミンC」や「ビタミンE」、「セレン」などの抗酸化物質の他、水銀の毒性を弱めて排泄を促すチオール基を含む「 α -リポ酸」や「GSH」、「L-Cys」、「L-メチオニン」、メタロチオネインの合成に必要な「亜鉛」、胆汁酸を吸着して排泄する「水溶性食物繊維」、腸内環境を整える「乳酸菌」などの栄養素の摂取がお勧めです。

【参考】イストレイテッド・ハーバ-生化学 原書 29 版、Mercury Study Report to Congress (US Environmental Protection Agency)、国立水俣病総合研究センターのHP、熊本大学学術リポジトリ メチル水銀の生体内動態及び毒性の修飾因子に関する研究 1996

水銀排泄に役立つサプリメントのご紹介

● α -リポ酸

・「 α -リポ酸」、「L-シスチン」「L-メチオニン」「*MSM(メチルサルフォニルメタン)」は、チオール基(-SH基)を含む栄養素で、水銀をキャッチし、水銀の毒性の軽減や排泄に役立ちます。

・L-シスチンと L-メチオニンは、水銀の排泄において重要な「グルタチオン」の生成に関わります。

※MSM は松樹皮等に多く含まれており、自然界に広く存在する有機硫黄化合物です。

●CHO サポート

・腸の状態をトータル的に改善することを目的に設計したサプリメントです。
腸の機能を整えることは、水銀排泄においてとても重要です。

・便秘改善に役立ちます。

便秘をしていると水銀が再吸収されやすいため、便秘を改善することで水銀が排泄されやすくなります。

・成分配合量に記載はありませんが、「L-メチオニン」を含み、水銀排泄に役立ちます。

●グアガム

・水溶性の食物繊維は胆汁酸を吸着して排泄させる作用があります。
そのため、胆汁中に含まれて腸肝循環している水銀の排泄に役立ちます。

・便秘改善に役立ちます。

便秘をしていると水銀が再吸収されやすいため、便秘を改善することで水銀が排泄されやすくなります。

