

Q&A ワクチンに含まれるアルミニウムについて： あなたが知っておくべきこと

2023年冬号
第6巻

いくつかのワクチンには、免疫応答を高めるためにアルミニウムが含まれています。お子さんがいるご両親の中には、ワクチンに含まれているアルミニウムは乳幼児に有害ではないのかと心配される方もいます。しかし、健康な乳幼児は有害な影響を受けることなく、アルミニウムを速やかに体内から排泄します。

Q. アルミニウムとは何ですか？

A. アルミニウムは自然界に存在する最も一般的な金属です。私たちの飲む水、呼吸で吸う空気、そして食べ物にも含まれています。



Q. アルミニウムはワクチンに含まれていますか？

A. はい。アルミニウムは、A型肝炎、B型肝炎（多くのタイプ）、ジフテリア破傷風百日咳（DTaP、Td、Tdap）、インフルエンザ菌b型（Hib、1つのタイプ）、ヒトパピローマウイルス（HPV）、日本脳炎（JE）、炭疽菌、髄膜炎菌B型、ダニ媒介性脳炎（TBE）、肺炎球菌（結合型ワクチン）を予防するワクチンに含まれています。また、これらの個別ワクチンを含む混合ワクチンにも含まれています。

麻疹、おたふくかぜ、風疹、水痘、天然痘、黄熱病、ロタウイルスのような弱毒生ワクチンにはアルミニウムは含まれていません。また、インフルエンザ、髄膜炎菌ACWY、コレラ、デング熱、エボラ出血熱、狂犬病、肺炎球菌（多糖体ワクチン）、腸チフス、帯状疱疹、ポリオなどの不活化ワクチンにはアルミニウムは含まれていません。

Q. なぜワクチンにアルミニウムが含まれているのですか？

A. アルミニウムは、免疫応答を高めるために、特定のワクチンに含まれています。免疫応答を高めるために使用される物質はアジュバントと呼ばれます。アジュバントを使用することで、ワクチンの量を少なくしたり、接種回数を減らしたりすることができます。水酸化アルミニウム、リン酸アルミニウム、硫酸アルミニウムカリウムなどのアルミニウム塩は、70年以上にわたってワクチンに対する免疫応答を高めるために使用されてきました。

Q. ワクチンに含まれるアルミニウムの量は？

A. 生後6ヶ月間、乳児はワクチンから約4ミリグラムのアルミニウムを摂取する可能性があります。この量はそれほど多くはありません：ミリグラムは1グラムの1000分の1で、1グラムは小さじ5分の1の水の重さに相当します。同じ期間に、赤ちゃんは母乳から約10ミリグラム、乳児用粉ミルクから約40ミリグラム、大豆由来の粉ミルクから約120ミリグラムのアルミニウムを摂取することになります。

Q. アルミニウムは体内に入るとどうなるのですか？

A. 体内に入ったアルミニウムのほとんどは、速やかに排泄されます。ワクチンに含まれるアルミニウムはすべて血流に入りますが、食べ物に含まれるアルミニウムも、1%未満は腸から吸収されて血液中に入ります。

一旦血流に入ったアルミニウムは、その由来に関わらず同様に処理されます。約90%はトランスフェリンと呼ばれるタンパク質と、約10%はクエン酸塩と結合します。一度結合すると、ほとんどのアルミニウムは腎臓から、わずかな量は胆汁から、体外に排泄されて、わずかな量が体内組織に留まります。血流中のアルミニウムの約半分は、24時間以内に排泄され、4分の3以上は2週間以内に排泄されます。アルミニウムは体内から速やかに排出される性質があるため、その安全性は高く評価されています。

Q. 体内にアルミニウムが留まるとどうなりますか？

A. 体内に留まった少量のアルミニウムは、時間とともに蓄積されます。蓄積されたアルミニウムの大部分50%～60%は骨に、一部約25%は肺に、約1%は脳に沈着します。残りは血清、皮膚、リンパ節、腺、消化管に蓄積します。実際、微量のアルミニウムはほとんどの臓器から検出されます。

子どもたちが大人になる時まで、50～100ミリグラムのアルミニウムが蓄積されており、その蓄積されたアルミニウムのほとんどすべては食べ物から摂取したものです。

続く

Q&A ワクチンに含まれるアルミニウムについて： あなたが知っておくべきこと

Q. ワクチンに含まれるアルミニウムの量は安全ですか？

A. はい、安全です。この質問に答える一番良い方法は、アルミニウムによって有害な影響を受けている方々について知ることです。それは、大量のアルミニウムを点滴で投与された超早期産児として生まれたために輸液により大量のアルミニウムの投与を受けることになった子どもと、長期間にわたり腎不全を患い、同時に主に制酸剤の服用により大量のアルミニウムを接種している方々です（制酸剤の平均推奨量は、ワクチンに含まれるアルミニウムの約1,000倍です）。これらの患者さん達はいずれも、体内に蓄積された大量のアルミニウムのために、脳の機能障害や、骨の異常、あるいは貧血を起こす可能性があります。

アルミニウムが有害であるためには、以下の2つの条件が満たされなければなりません：腎臓の機能が低下しているか、まったく機能していないこと、そして数ヵ月から数年にわたり大量のアルミニウムを摂取していることです。このような状況では、大量のアルミニウムが体内に入り、体外から十分に排泄されないため、アルミニウムは有害であると言えます。



Q. ワクチンに含まれるアルミニウムが、一部の健康な赤ちゃんに有害である可能性はないのですか？

A. ありません。ワクチンに含まれるアルミニウムの量は、有害な影響を引き起こすのに必要な量に比べると、ごく少量です。ここで、別の角度からこのことを考えてみましょう。すべての赤ちゃんは、母乳かミルクのいずれかで育てられています。母乳にも粉ミルクにもアルミニウムが含まれているため、すべての赤ちゃんは絶えず血液中に少量のアルミニウムが存在し

ています。その量はごく少量で、血液1ミリリットル（小さじ約5分の1）あたり約5ナノグラム（1ナノグラムは1グラムの10億分の1）です。実際、ワクチンに含まれるアルミニウムの量は非常に少ないため、ワクチンを接種した後でも、赤ちゃんの血液中のアルミニウムの量は検出できるほどの変化はみられません。対照的に、アルミニウムによる健康被害を来した人たちの血液中のアルミニウム量は、健康な人の血液中のアルミニウム量の少なくとも100倍となります。

Q. アルミニウムを含むワクチンの接種間隔を広げると、どのような悪影響が生じますか？

A. ワクチンの接種を遅らせると、子どもたちがワクチンで予防できる病気にかかりやすい期間が増えます。米国では、百日咳や肺炎球菌のような特定の病気も依然として多く発生しています。アルミニウムは食べ物や水によく含まれているため、ワクチンの接種を遅せたとしても、アルミニウムへの曝露が減るわけではなく、子どもたちが重症で場合によっては死に至るおそれのある感染症に罹患する確率が高まるだけです。

参考文献

Ameratunga R, Gills D, Gold M, et al. Evidence refuting the existence of autoimmune/autoinflammatory syndrome induced by adjuvants (ASIA). *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2017;5:1551-1555.

Baylor NW, Egan W, Richman P. Aluminum salts in vaccines — U.S. perspective. *Vaccine.* 2002;20:S18-S23.

Bishop NJ, Morley R, Day JP, Lucas A. Aluminum neurotoxicity in preterm infants receiving intravenous-feeding solutions. *N Engl J Med.* 1997;336:1557-1561.

Committee on Nutrition: Aluminum toxicity in infants and children. *Pediatrics.* 1996;97:413-416.

Ganrot PO. Metabolism and possible health effects of aluminum. *Environ Health Perspect.* 1986;65:363-441.

Goulle JP, Grangeot-Keros L. Aluminum and vaccines: Current state of knowledge. *Med Mal Infect.* 2020;50:16-21.

Karwowski MP, Stamoulis C, Wenren LM, et al. Blood and hair aluminum levels, vaccine history, and early infant development: A cross-sectional study. *Acad Pediatr.* 2018;18:161-165.

Keith LS, Jones DE, Chou C. Aluminum toxicokinetics regarding infant diet and vaccinations. *Vaccine.* 2002;20:S13-S17.

Pennington JA. Aluminum content of food and diets. *Food Addit Contam.* 1987;5:164-232.

Simmer K, Fudge A, Teubner J, James SL. Aluminum concentrations in infant formula. *J Paediatr Child Health.* 1990;26:9-11.

この情報はChildren's Hospital of PhiladelphiaのVaccine Education Centerによって提供されています。当センターは親御様や医療専門家の方々のための教育情報源であり、感染症の研究および防止に注力する科学者や医師、および親御様から構成されています。Vaccine Education CenterはChildren's Hospital of Philadelphiaの基金教授陣によって資金提供されています。当センターは製薬会社からの援助を受けていません。The Center gratefully acknowledges Yukitsugu Nakamura, Hiroyuki Aiba, Tomohiro Katsuta for translation of this information. ©2023 Children's Hospital of Philadelphia. 無断複写・転載を禁じます。22201-01-2023.