Q&A ワクチンの安全性に関する事実：あなたが知っておくべきこと

2023年夏号
第12巻

Q. ワクチンは安全ですか？
A. ワクチンは感染症の無い人に接種されるので、最大限の安全基準が設定されています。結果としてワクチンは我々が体内に取り込むものの中で最も安全なものの一つです。

安全という言葉はどう定義されるでしょうか？安全が「あらゆる悪影響を避けること」と定義されるのであれば、ワクチンは100%安全なわけではありません。全てのワクチンは副反応を起こす可能性があります。ほとんどの副反応は発熱、接種部位の圧痛や腫れなどの軽い症状です。しかし、ワクチンの副反応の中には重篤なものもあります。例えば百日咳ワクチンは、非常に稀ですが、泣き止まない、高熱、熱性けいれんなどの原因となります。これらの反応は小児にとって不可逆的な害にはなりませんが、かなり恐ろしい経験となり得ます。

もし、ワクチンが副反応の原因になるとしたら、ワクチン接種を避ける方が「安全」でしょうか？残念ながらワクチン接種を避けることは、リスクの無い選択ではありませんーそれは、ワクチン接種のリスクとは異なる、より重大なリスクを選択したことになります。その一例はCOVID-19のmRNAワクチンです。このワクチンには心筋炎（心臓の炎症）を発症するリスクが僅かにありますが、実際にCOVID-19に罹患することは、心筋炎を発症する、より大きなリスクを含んでいます。さらに、感染による心筋炎はワクチン接種後の心筋炎よりも重症化しています。したがって、COVID-19ワクチンを接種しないことは、この重篤な疾患のリスクを減少させるどころか、むしろ増加させることになります。

他にもたくさんの例があります。例えば、日本やイングランドのように百日咳ワクチンを中断した国々では、百日咳による入院や死亡が10倍に増加しました。そして、英国や米国で小児における麻疹ワクチン接種率が低下した結果、それらの国では麻疹症例が増加しました。

あなたがワクチンによるリスクと疾患によるリスクを検討する場合、ワクチンを接種することの方が、より安全な選択なのです。

Q. ワクチンはまだ必要ですか？
A. ワクチンにより予防できる疾患のいくつかは、劇的に減少、または排除されていますが、ワクチンはまだ必要です。

- **よく見みかける感染症を予防するために。**一部の感染症はとても一般的であるため、ワクチンを接種しないという選択は、感染症に罹患することを選択するのと同じです。例えば、百日咳(whooping cough) ワクチンを接種しないという選択は、重篤で時には致死的な感染症のリスクを選択するのと同じことになります。

- **再流行しやすい感染症を予防するために。**一部の感染症は比較的僅かな予防接種率の低下により、容易に再流行します（例えば、麻疹、流行性耳下腺炎、ヘモフィルスインフルエンザ菌 b 型(Hib) 感染症）。私たちは、麻疹と流行性耳下腺炎においてそのような現象を目の当たりにしてきました。予防接種を受けていないひとは、より感染しやすいのです。

- **世界の他の地域（米国以外の地域）でよく見かける感染症を予防するために。**一部の感染症はこの国（米国）において完全に排除 （ポリオ）、またはほぼ排除 （ジフテリア） されていますが、それらの疾患は世界の他の地域では頻繁に発生しています。世界の他の地域においては、子供達は依然としてポリオによる麻痺を起こし、ジフテリアに罹患しています。海外旅行に行く人が多いため、たった一回の飛行機による移動で、このような疾患が流行する可能性があります。これは、2022年にニューヨークでワクチン未接種のひとがポリオによる麻痺を起こしたことで実証されました。

Q. ワクチンスケジュールを変更することによる弊害はなんですか？
A. ワクチン接種スケジュールは負担が大きそうに見えるかもしれませんが、現存する最善の科学的情報に基づいており、他のどんな代替スケジュールよりも安全であることが確認されています。専門家は、既存の接種スケジュールを変更しても安全かどうかを判断するための研究を審査します。（これらは併用研究と呼ばれています）

ワクチンを別々に接種したり、間隔をあけたり、接種を控えたりすることは、いくつかの理由から懸念されます。第一に、この方法は乳幼児が病気にかかりやすい期間を長くします。なぜなら、スケジュールは、被接種者がその疾患に最も罹りやすい時期と、ワクチンが最も良好な免疫反応を起こす時期とのバランスをとって、決定されているからです。

第二に、ワクチン接種スケジュールを変更すると追加の外来受診が必要になります。ストレスと関連するホルモンであるコルチゾールを測定した調査では、子供達はワクチンを1種類接種した場合と比べ、一度に2種類接種してもストレスは増加しないことが分かりました。従って、1種類ずつワクチンを接種するために外来受診回数を増やすことは、子供にストレスを与える回数を増やすだけで、何の利益もありません。第三に、変更されたスケジュールは標準的ではなく、個々の家族の希望によって異なることが多いため、接種ミスの可能性が高くなります。最後に、予約のために、より多くの時間と移動が必要となり；費用が増加するかも知れず、一部のワクチンが受けられない可能性もあります。

Q. 子供達のワクチン注射は多すぎませんか？
A. 通常、新生児は免疫系に対する多くの試練に、同時に対応できます。子供によっては、2歳になるまでに25回ものワクチン注射を受け、また1回の受診で複数の注射を受けることもあるため、そんなに多くのワクチンを子供に接種しても安全なのかと疑問に思う人もいます。

お母さんの子宮の中には細菌やウイルスは存在しませんが、新生児は生まれた直後から免疫系に対する試練に直面します。すなわち、生まれた瞬間から、数千の異なる細菌が彼らの皮膚や消化管の表面に生息し始めるのです。赤ちゃんは、それらの細菌に対して速やかに免疫応答することにより、細菌が血流へ侵入し深刻な病気を引き起こすことを防ぎます。実際、赤ちゃんの体内には数十億の免疫細胞が循環しているため、数百万の異なるウイルスや細菌に対応することができます。従って、生後2年間に接種されるワクチンは、乳幼児の免疫系が日常遭遇し首尾よく対応しているもののなかでは、言わば大海に降る一滴の雨のようなものなのです。

Q. ワクチンは自閉症の原因になりますか？
A. 慎重に行われた研究により、ワクチンが自閉症の原因となるという意見は明らかに誤りであることが証明されています。自閉症の兆候は生後2年目で出現することがあり、この時期はいくつかのワクチンの接種時期と重なることや、全ての自閉症の原因が不明であることから、ワクチンのせいではないかと考える人もいます。これらの懸念は、自閉症は麻疹・流行性耳下腺炎・風疹(MMR) ワクチンによるもの、ワクチンに使われるエチル水銀を含む防腐剤のチメロサールによるもの、あるいは早すぎる時期にワクチンを過剰に接種することによるもの、という3つの仮説に集中しています。

数々の医学的、科学的な証拠によりこれら3つの仮説の全ては強く否定されています。複数の研究がワクチンは自閉症の原因とならないことを示しています。これらの研究は、何十万人もの子供達を対象とし、複数の国で行われ、複数の研究者により実施され、十分に管理されていました。

自閉症の原因に関する最新情報を見つけるには、Autism Science Foundationのウェブサイトautismsciencefoundation.orgにアクセスしてください。

続く

Children's Hospital of Philadelphia®
Vaccine Education Center

詳細情報：vaccine.chop.edu

Q&A ワクチンの安全性に関する事実：あなたが知っておくべきこと

Q. ワクチンは添加物を含んでいますか？
A. 多くのワクチンは微量の抗菌薬や安定剤を含んでいます。抗菌薬は細菌や真菌の偶発的な混入を防止するためにワクチン製造過程において使用されています。一部のワクチンには微量の抗菌薬が含まれています。しかし、ワクチンに含まれる抗菌薬（ネオマイシン、ストレプトマイシン、ポリミキシンB）は、通常、小児には使用されない抗菌薬です。従って、ペニシリン、アモキシシリン、サルファ剤、セファロスポリンなどの抗菌薬に対してアレルギーがある小児においてもワクチンを接種することが可能です。薬物アレルギーのある成人は、ワクチンを接種する前に医療提供者に確認する必要があります。

ゼラチンは弱毒生ワクチンを安定化するために使用されますが、多くの食品にも含まれています。食品に含まれるゼラチンに対してアレルギーがある人は、ワクチンに含まれるゼラチンに対して重度のアレルギー反応を起こすことがあります。しかし、このような反応は極めて稀です。

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。アルミニウムは一部のワクチンにおいてアジュバントとして使用されています。アジュバントは免疫反応を高め、多くの場合、ワクチンの接種量や回数を減らすことができます。我々は全員、体内にアルミニウムが存在しており、ほとんどの人はそれを効果的に処理できます。点滴で大量のアルミニウムを投与された重度の未熟児と、主に制酸剤から大量のアルミニウムを投与された長期腎不全患者は、アルミニウムを効果的に処理できない代表的な2つのグループです。彼らは、主に制酸剤から大量のアルミニウムを摂取することがよくあります。両者とも、腎臓が十分に、または全く機能しておらず、長期に渡り大量のアルミニウムへの曝露を受けることになります。

生後6ヶ月以内にワクチン経由で投与されるアルミニウムは4mg、つまり4/1000 gです。1gはレーズン１個分の重さなので、1mgはレーズンの約 1/1000 です。比較すると、この時期に摂取する母乳には約10mg、人工乳には40mg、豆乳ベースの人工乳に関しては約120mgのアルムニウムが含まれています。これらの量はワクチンから摂取する量よりも多いですが、それでも非常に微量であり、赤ちゃんが簡単に処理できるため、ワクチンや食品から赤ちゃんがアルミニウムにさらされても安全です。

興味深いことに、ワクチンによって摂取されるアルミニウム量を調べる研究がなされましたが、アルミニウムの血中濃度に検出できるほどの変化はありませんでした。この結果は、ワクチンに含まれるアルミニウム量が、既に血流内にあったアルミニウム量と比べ、極めて少量であることを示しています。

Q. ワクチンは胎児細胞を使用しているのですか？
A. ウイルスは増殖するために細胞を必要とします。これは、ウイルスの一部または全部を含むワクチンを製造するためには、ワクチンウイルスを実験室の細胞内で増殖させる必要があることを意味します。最初の数例において選択された細胞の種類は、人工妊娠中絶からのものでした。科学者は2つの理由によりその決断をしました。第一に、人に感染するウイルスは人から採取された細胞で最もよく増殖するためです。第二に、子宮が非汚染部位であるため、胎児から採取された細胞にはウイルスが紛れ込みにくいためです。

ワクチンウイルスの増殖に使用される胎児細胞は、3件の人工妊娠中絶から分離されました。最も一般的に使用された２つの細胞株は、1960 年代初頭に行われた処置から分離されました。網膜細胞を使用して作られた３番目のタイプは、1985 年に分離されました。このタイプは、アデノウイルス由来のCOVID-19 ワクチン(J&J/Janssen など) でのみ使用されますが、これらのワクチンは米国ではもはや入手できません。3つ全てにおいて、細胞は分離されて以降、実験室で継続培養されているため、それらを使用して製造するワクチンに新たな人工妊娠中絶は必要ありません。

1960 年代に分離された線維芽細胞株を用いて製造されたワクチンには水痘、風疹（MMRの一部）、A型肝炎、狂犬病（1種類）ワクチンが含まれます。

Q. ワクチンは人の DNA を変える可能性がありますか?
A. いいえ。ワクチンは人の DNA を変えません。この懸念は２つの状況により生じています。まず、ワクチンがヒト細胞株を使用して製造された場合、人のDNAの残骸が含まれており、それが人間のDNAを変える可能性があると懸念する人がいます。ワクチンの製造過程には製造残留物のほとんどを除去する手順が含まれており、また残っているDNAは断片化されすぎていて変化を引き起こさないため、そのようなことは起こり得ません。第二に、COVID-19 mRNA ワクチンとアデノウイルスワクチンは遺伝物質を伝達するため、一部の人はこの物質が自分のDNAを変える可能性があるのではと心配します。どちらのワクチンの場合も、これは起こり得ません。

- mRNAワクチンはDNAを伝達せず、RNAからDNAを生成するために必要な酵素も含まれていません。
- 米国ではもう入手できないアデノウイルスワクチンはDNAを伝達しますが、ワクチンで伝達されたDNAを人間のDNAに追加するために必要な酵素は含まれていません。

また、これらのワクチンは筋肉細胞に投与され、注射部位の近くで処理されるという点も考慮する必要があります。つまり、これらのワクチンによって投与される遺伝物質は、精子や卵子などの生殖に関わる細胞に導入されることはなく、その近くにも存在しません。これらの理由から、ワクチンが人間のDNAを変えることは不可能です。

引用文献

Necessity of vaccines: Centers for Disease Control and Prevention. *Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases*. 14th Edition. Hall E, Wodi AP, Hamborsky J, Morelli V, and Schillie S, eds. Washington, DC: Public Health Foundation; 2021.

Vaccine additives: Offit PA, Jew RK. Addressing parents' concerns: Do vaccines contain harmful preservatives, adjuvants, additives, or residuals? *Pediatrics.* 2003;112:1394-1401.

American Academy of Pediatrics. In Kimberlin DW, ed. *Red Book : 2021-2024 Report of the Committee on Infectious Diseases*. 32nd Edition. Elk Grove Village, IL.

Safety: Orenstein W, et al., eds. *Plotkin's Vaccines.* 8th Edition. Philadelphia, PA: W.B. Elsevier, 2024.

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

Autism: Visit vaccine.chop.edu/safety-references for summaries of numerous studies related to this and other vaccine safety concerns.

Too many shots: Offit PA, et al. Addressing parents' concerns: Do vaccines weaken or overwhelm the infant's immune system? *Pediatrics.* 2002;109:124-129.

Separating, spacing or withholding vaccines: Cohn M, Langman RE. The protection: the unit of humoral immunity selected by evolution. *Immunol Rev*. 1990;115:9-147.

Offit PA, Quarles J. Gerber MA, et al. Addressing parents' concerns: Do multiple vaccines overwhelm or weaken the infant's immune system? *Pediatrics*. 2002;109:124-129.

Ramsay DS, Lewis M. Developmental changes in infant cortisol and behavioral response to inoculation. *Child Dev*. 1994;65:1491-1502.

Tonegawa S, Steinberg C, Dube S, Bernardini A. Evidence for somatic generation of antibody diversity. *Proc Natl Acad Sci USA*. 1974;71:4027-4031.

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 The Children's Hospital of Philadelphia. 無断複写・転載を禁じます。*23233-08-23.*

Children's Hospital of Philadelphia®
Vaccine Education Center

詳細情報： vaccine.chop.edu