

今日、14種類の異なる疾患を予防するために複数のワクチンが若年小児に接種されています。何種類かのワクチンは複数回の接種を要するので、子供は実に2歳までに27回、そして一度に5種類も接種される可能性があります。これが理由となり、親によっては、接種間隔を空けることや、接種を別々にすること、または接種を差し控えることを医師に依頼します。あまりにも多すぎるワクチン接種が赤ちゃんの免疫能力を打ち負かすのではないかと懸念はもつともですが、それが事実ではないという証拠は、我々を安心させてくれます。

## Q. ワクチンに含まれる活性成分には何がありますか？

A. ワクチンには防御免疫反応を誘導するウイルスや細菌の一部が含まれています。これらの活性成分は免疫学的成分と呼ばれています。

細菌感染症を予防するワクチンは、不活化された細菌タンパク質(例、ジフテリア、破傷風、百日咳[whooping cough])、または多糖体と呼ばれる細菌由来複合糖質(例、ヘモフィルス-インフルエンザb型菌[Hib]、肺炎球菌)により製造されています。これらの細菌タンパク質や多糖体のそれぞれは免疫学的成分とみなされており、各々が個別の免疫反応を誘導します。

ウイルス感染症(例、麻しん、流行性耳下腺炎[おたふくかぜ]、風しん、ポリオ、ロタウイルス、A型肝炎、B型肝炎、水痘[みずぼうそう]、インフルエンザ)を予防するワクチンは、ウイルスタンパク質により製造されています。細菌タンパク質と同様、ウイルスタンパク質が免疫反応を誘導します。

## Q. 現代の子供は30年前と比べて、ワクチンからより多くの免疫学的成分に暴露されているのではないですか？

A. いいえ。確かに現代の子供は以前よりも多くのワクチン接種を受けていますが、ほとんどの人々はワクチンに含まれる免疫学的成分の数が劇的に減少していることを知り驚かされるでしょう。

1980年代後半から1990年代前半においては、子供は、麻しん、流行性耳下腺炎、風しん、ジフテリア、破傷風、百日咳、ヘモフィルス-インフルエンザb型菌、ポリオの8種類の疾患を予防するためのワクチンの接種を受けていました。これらのワクチンに含まれる細菌またはウイルスタンパク質の総数は3,000ほどでした。

今日、子供は14種類の疾患を予防するワクチンの接種を受けていますが、これらのワクチンに含まれる免疫学的成分の総数はわずか150ほどです。この劇的な減少は、より純粋でより安全なワクチンを可能にしたタンパク質化学とタンパク質精製における科学的進歩の結果です。

## Q. あまりにも多すぎるワクチン接種が赤ちゃんの免疫能力を打ち負かしてしまいませんか？

A. いいえ。乳幼児が毎日対処している免疫学的攻撃と比べると、ワクチンに含まれる免疫学的成分からの攻撃は極めてわずかです。赤ちゃんは生まれた瞬間から免疫学的攻撃への対処を始めます。母親の子宮内はウイルス、細菌、寄生虫、真菌などが存在しない無菌環境です。しかし、一度赤ちゃんが産道を通ってこの世界に生まれると、即座に何兆個もの細菌が定着します。つまりこれは、体に細菌を保持しているものの、感染はしていないことを意味しています。これらの細菌は皮膚、鼻、喉および腸に生息しています。定着する細菌が血流に侵入したり、危害を引き起こしたりしないように、赤ちゃんはそれらに対する抗体を継続的に産生します。

定着する細菌が唯一の問題ではありません。我々が摂取する食べ物、飲み水、吸い込む塵の中には細菌が含まれているので、環境からの免疫学的攻撃に終わりはありません。ウイルスも問題となります。子供は、生まれてから最初の数年間、鼻水、咳、鼻づまり、発熱、嘔吐または下痢の原因となる種々の異なるウイルスに常に暴露されています。

乳幼児に何兆個もの細菌が定着し、各細菌は2,000~6,000の免疫学的成分を有し、さらに乳幼児が無数のウイルスに感染しているということ を考慮すると、ワクチン内の150の免疫学的成分からの攻撃は、乳幼児が毎日対処しているものと比べ、取るに足らないものです。実際、膝の擦り傷はおそらく、全ての小児期ワクチンを合わせた場合よりも強力な免疫学的攻撃となります。

続く

# Q&A

## ワクチンの種類は多すぎませんか？ あなたが知っておくべきこと

### Q. 子供は一度に何種類のワクチンに効果的に対処できますか？

A. 現在接種されている数よりも、ずっとたくさんのワクチンに対処できません。ワクチン接種の目的は、細菌やウイルスの繁殖とそれらによる疾患発生の予防に有効な、抗体の産生を体内で促すことです。では、赤ちゃんは何種類の異なる抗体を産生できるのでしょうか？この質問に対する最良の答えは、ノーベル賞受賞者でマサチューセッツ工科大学の免疫学者である利根川進博士が出しました。博士は、人がどのように抗体を産生するのかを初めて発見したのです。そして、カリフォルニア大学サンディエゴ校の免疫学者Mel Cohn博士とRod Langman博士は、人々が一度にいくつの異なる免疫学的攻撃に対処できるかを解明しました。

利根川博士は、抗体は多くの異なる遺伝子の再編成と組み替えによって産生されていることを発見しました。人は約100億種類の異なる抗体を産生できるのです。Cohn博士とLangman博士は、子供の血流に存在する抗体産生細胞の数と、ワクチンに含まれる免疫学的成分の数を考慮すると、赤ちゃんは一度に約100,000種類のワクチンに対する抗体を効果的に産生できることを算出しました。この数は膨大すぎるように聞こえますが、毎日、子供が環境内に存在するはるかに多くの数の免疫学的攻撃を防御していることを念頭に置かなければなりません。その違いは、私たちはワクチンによる免疫学的攻撃について認識していますが、毎日の活動中に遭遇している免疫学的攻撃については認識していないという点です。

### Q. 複数ワクチンの同時接種が安全であることはどのようにして確認すればいいですか？

A. 米国食品医薬品局 (FDA: Food and Drug Administration) はワクチンを承認する前に、広範囲の安全性試験を義務付けています。新しいワクチンがFDAにより承認される前に、まず「併用試験」と呼ばれる試験が行われなければなりません。併用試験では、新しいワクチンに対して、既存のワクチンと一緒に試験をすることが義務付けられています。

これらの試験では、新しいワクチンが同時に接種された場合にそれが既存のワクチンの安全性と有効性に影響を与えないこと、また逆に同時に接種された既存ワクチンが新しいワクチンの安全性と有効性に影響を与えないことも確認されます。併用試験は何十年間も義務付けられてきたため、多くの試験が行われ、安全に複数のワクチンを子供に接種できることが証明されてきました。

### Q. ワクチンを別々に接種すること、接種間隔を空けること、または接種を差し控えることによる不利益はなんですか？

A. ワクチン接種を遅らせることにはリスクが伴います。ワクチンを別々に接種すること、接種間隔を空けること、または接種を差し控えることを希望する親の気持ちは理解できますが、その選択に悪い結果が絶対に伴わないとは言えません。

第一に、ワクチン接種を遅らせることは、ある疾患、中でもかなり一般的な一部の疾患に対して、感染しやすい期間を長くするだけです。水痘、百日咳(whooping cough)、ヘモフィルス-インフルエンザb型菌、インフルエンザおよび肺炎球菌感染症は、毎年、依然として、元来健康であった子供の入院や死亡の原因となっています。一部の人はそれを知らないかもしれませんが、水痘ワクチンが導入される前には、毎年約70~100人の子供が水痘で亡くなっていました。また、一部の子供はインフルエンザワクチンを接種されないため、米国では毎年、約75~150人の子供がインフルエンザによって亡くなっています。亡くなった子供の多くは、インフルエンザのリスクが高いと考えられていなかった生来健康な子供でした。

第二に、接種間隔を空けること、別々に接種することは、子供が接種のために、より頻繁に医師の元を訪ねることが必要です。研究者らは、1回の来院でワクチン接種が1回または2回であるかに関係なく、子供が類似したレベルのストレス(コルチゾールと呼ばれるホルモンの分泌量で測定)を経験していることを発見しました。これらの研究結果によると、子供は確かにワクチン接種によってストレスを感じますが、2回の接種が1回の接種と比べて、ストレスを増大させることがないことを示唆しています。この理由により、ワクチン接種の間隔を空ける、または接種を別々にするために生じる受診回数増加は、単にワクチン接種のストレスを増大させるだけです。ワクチンの接種を別々にすることや、接種間隔を空けるという選択肢は、ワクチン接種管理上のミス発生リスクも増加させます。

### 引用文献

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(1):124-129.

Tonegawa S, Steinberg C, Dube S, Bernardini A. Evidence for somatic generation of antibody diversity. *Proc Natl Acad Sci USA*. 1974;71(10):4027-4031.

Cohn M, Langman RE. The protection: the unit of humoral immunity selected by evolution. *Immunol Rev*. 1990;115:11-147.

Ramsay DS, Lewis M. Developmental changes in infant cortisol and behavioral response to inoculation. *Child Dev*. 1994;65(5):1491-1502.

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。©2017 Children's Hospital of Philadelphia, 無断複写・転載を禁じます。17032-12-17