

BCGワクチン

元日本BCG研究所 所長
戸井田 一郎

BCG（ビーシージー）は結核を予防するためのワクチンです。

フランスの細菌学者カルメットとゲランは、人間の結核の原因菌であるヒト型結核菌と近縁のウシ型結核菌を何十年にもわたって特殊な培地に繰り返し植え継いで完全に無毒化し、安全で結核の予防に有効なワクチンの開発に成功し、フランス語で桿菌を意味するBacilleのあとに自分たちの名前をつけてBacille Calmette-Guérin（カルメットとゲランの桿菌）と命名しました。通常、頭文字を並べてBCGという名前と呼ばれています。1921年に重症結核で死亡した母親の赤ちゃんに投与してこの赤ちゃんを結核から守って以来、BCGは世界中で広く用いられるようになりました。世界保健機関（WHO）は全世界の子供にBCGの接種を受けるよう勧告し、世界の子供の85%以上がBCGの接種を受けています。

死んだ菌や菌から採った成分を注射しても結核に対する免疫はできず、生きている菌だけが結核に対する免疫を作り出すので、BCGは生きている菌でなければなりません。第二次世界大戦後まもなくに開発された凍結乾燥の技術によって、生きたままの菌を長期間保存できるようになり、BCGワクチンは凍結乾燥生菌ワクチンとして製造され、製造所の自家検定と国立感染症研究所による国家検定によって効果と安全性を十分に確かめたうえで実地に使用されます。

カルメットらは、最初BCGを新生児に口から飲ませていました（経口投与）。しかし、この投与方法では効果がいまひとつ不確かだったので、皮下注射が試みられましたが注射局所に潰瘍や膿瘍ができやすく、まもなくもっと浅く注射する皮内注射に変わりました。それでも、皮内注射は技術的に難しく、しばしば誤って皮下注射になってしまって潰瘍や膿瘍ができたり、正確に皮内に注射が行われた場合でも注射局所に直径数ミリのかかなり目立つ瘢痕が残るので、もっと安全で醜い痕を残さない接種方法として経皮接種が世界中でい

ろいろ工夫されました。現在わが国で行われている9本針の管針を使う方式は最も洗練された経皮接種法です。

お父さん、お母さんたちの時代は、赤ちゃんの時（出生から4歳の誕生日まで）に1回と小学校、中学校でそれぞれ1回、ツベルクリン反応検査をし、その結果が陰性であればBCG接種を受けるように法律で義務づけられていました。現在では法律が改正され、BCGも含めポリオ、麻しん、風しん、百日ぜき、ジフテリア、破傷風、日本脳炎などすべての予防接種について罰則を伴う法律上の義務はなくなりましたが、子供の健康を守る上で特に重要なこれらの予防接種について国は、「予防接種法」のなかで、「接種を受けるよう国民に強く勧奨し、接種を受ける条件を整える義務」があり、一方、国民は「予防接種を受けるように努める義務」があると規定しています。

現在、BCG接種は出生から生後6ヵ月までの間に受けるように政令で定められていますが、小児科や結核の専門家は、生後3ヵ月までは先天的な免疫異常の診断が困難で、もしこのような免疫異常があればBCG接種によって重大な副作用が起こるので、生後3ヵ月までの接種を避け、3ヵ月から6ヵ月の間にBCG接種を受けるように勧めています。医学的には生後6ヵ月を過ぎたどの年齢でもBCG接種の効果と安全性は確かめられていますが、このような場合は、国が予防接種法で「勧奨」している予防接種としては扱えないということになり、接種費用は自己負担で（地方自治体によっては生後1歳まで接種費用を負担してくれます）、万が一副作用が起こった場合の保障も不利になるので、3ヵ月～6ヵ月の間にBCG接種を受けて下さい。公費でBCG接種が受けられる唯一の機会になりましたので、チャンスを逃さないようにしてください。

もう一つお父さん、お母さん方の頃と違った点は、BCG接種に先だってツベルクリン反応検査をせず、いきなりBCGを接種するようになったことです。BCG接

種の前にツベルクリン反応検査をしていたのは、ツベルクリン反応検査によって既に結核菌に感染しているかどうかを調べ、まだ感染を受けていない人だけにBCGを接種するためだったのですが、生後6ヵ月までの赤ちゃんが結核菌の感染を受けている可能性はごくごく僅かですから、BCG接種前のツベルクリンは省略しても構わないし、そのほうが赤ちゃんに余計な痛い思いをさせなくて済むという理由で、事前のツベルクリン反応検査なしに、直接のBCG接種になりました。既に結核菌に感染していたごくごく少数の赤ちゃんは、BCG接種後2~3日経つとあとで説明するコッホ現象を示し、このような場合には医師と相談して結核菌感染に対する適切な対応をとることができます。

接種にあたっては、接種を担当する医師が健康状態を診察をして接種が適切かどうかを判断し、保護者の同意を得て（同意書にサイン）接種します。凍結乾燥したBCGワクチンを生理食塩液に均一に懸濁し（“溶かし”）、その1滴をアルコール綿などで消毒した上腕外側に滴下します。肩に接種するとケロイドになりやすいので、肩は避けてやや下の部位を選びます。BCG液を管針のツバで軽く塗り拡げ、BCG液の層の上に管針（9本の針を植え付けた直径2cmの円筒）を管針のツバが皮膚面に接触する位に強く押しつけます。最初に押した部位に接して、もう一回同じように強く押します。僅かに血液がにじみでることがありますが、消毒綿で拭いたりしないで、自然に乾くのを待ってください。

接種後すぐには管針の圧迫痕のほかには局所になにも変化が見られないのが正常です。まれに2~3日以内に接種部位が腫れたり発赤を示すことがありますが、これは、BCG接種より以前に既に結核菌に感染していたために反応が強く速く出てきたという可能性があります。上述したコッホ現象です。この場合は接種担当の医師に相談してください。コッホ現象と診断されれば、結核菌感染に対する適切な検査が行われます。

通常はBCG接種後2~3週間経つと針痕に一致して小さい発赤・硬結（最大で18個）が現れ、ついで膿瘍になり、やがて痂皮（かさぶた）ができ、自然に治癒して目立たない針痕が残るだけになります。大体5~6週

頃が反応のピークです。かさぶたをかきむしったりしないように注意してください。接種後1ヵ月ほど経っても局所がジュクジュクしていたり、針痕が互いに融合して大きい潰瘍になったりしたら医師の診察を受けて下さい。接種局所の皮膚以外の副作用としては、脇の下のリンパ節（腋窩リンパ節）の腫脹があります。米粒や小豆粒大の腫脹はBCGに対する正常の反応ですが、直径2~3cmを超えて腫れたような場合は医師の診察を受けて下さい。通常は特別の治療を必要とせず、経過観察だけで2~3ヵ月以内に消失しますが、1万人に1人位は治療が必要になります。もっと重い副作用としては骨の炎症（骨炎、骨髄炎）があります。BCG接種後2~3ヵ月頃から赤ちゃんが足を引きずったり、手足の屈伸で痛がるようなことがあればかかりつけの小児科の先生と相談して整形外科を受診して下さい。100万人に1.3人以下の頻度で滅多に起こりませんが、BCGと骨の副作用とはなかなか結びつかずに気づくのが遅れますので、一応頭に入れておいてください。適切な治療で後遺症を残さず治癒します。万が一これらの副作用が起こった場合は、「予防接種による健康被害者の救済制度」によって医療費をはじめいろいろな保障が受けられるのでかかりつけの小児科の先生に相談してください。

BCGは安全性の高いワクチンであり、また、世界中のBCGワクチンのなかで日本のBCGワクチンは安全性が高く、副作用が少ない優秀なワクチンとして定評があります。接種担当医が診察して接種適格と判断したならば、安心して接種を受けて下さい。

今では、結核は昔と比べると非常に少なくなりました。お父さん、お母さんの時代と比べてBCG接種の回数を減らすようになったのも結核が減少したからです。しかし残念ながら日本は結核に関しては先進国ではなく、やっと中進国の仲間入りしたという現状です。結核には優れた薬があって成人の結核は命を脅かす病気ではなくなりました。しかし、小さい子供さんの結核は別です。進行が速く、全身に拡がって髄膜炎や粟粒結核になって薬剤治療が間に合わず、死亡したり後遺症を残すことがしばしばあります。BCGワクチン接種によってこのような悲劇を確実に予防してください。