

現在、日本のワクチン接種は、一部を除いて、原則皮下接種である。これは、1970年代に解熱薬や抗菌薬の筋肉内注射によって、約3,600名の大腿四頭筋拘縮症の患者の報告があったため[1]、それ以降、筋肉内注射による医薬品の投与は、避けられる傾向にあった。その報告では、筋拘縮症の要因として、薬剤のpHの低い、浸透圧の高い解熱薬や抗菌薬の頻回投与(特に両薬剤の混注)との関連を指摘しており、ワクチン(ほぼpHはほぼ中性で、浸透圧は生理的なものに近い)接種との関連には言及していない。

一方、海外においては、生ワクチンを除く多くのワクチンは、原則筋肉内接種で行われている[2]。複数ワクチンを同時に接種する場合、または新しい混合ワクチン、アジュバントを含んだワクチンは、筋肉内接種が標準的接種法となっている。その理由は、筋肉内接種が皮下接種に比べ、局所反応が少なく、また、免疫原性は同等か、それ以上であることが知られているからである[3, 4]。

今後、国内でも筋肉内接種を標準的接種法とするワクチンが導入され、筋肉内接種の機会は増加していくことが予想される。現在、小児へ筋肉内接種可能なワクチンを(表1)にまとめた。ここでは、ワクチンの筋肉内接種法を十分に理解し、実践する必要があるため、標準的な接種方法を紹介する。

表1 現在、小児への筋肉内接種可能なワクチン一覧

ワクチン	商品名
筋肉内接種	
ヒトパピローマウイルスワクチン	サーバリックス [®] 、ガーダシル [®]
髄膜炎菌ワクチン	メナクトラ [®]
筋肉内接種、または皮下接種	
A型肝炎ワクチン	エイムゲン [®]
B型肝炎ワクチン(10歳以上)	ビームゲン [®] 、ヘプタバックスII [®]
23価肺炎球菌多糖体ワクチン	ニューモバックスNP [®]
破傷風トキソイドワクチン	沈降破傷風トキソイド [®]

I. 筋肉内接種の接種方法

1) 標準的な接種部位(図1)

①1歳未満

大腿前外側部に接種する。接種する筋肉は外側広筋で、中央1/3がその接種部位である。

②1歳以上、2歳未満

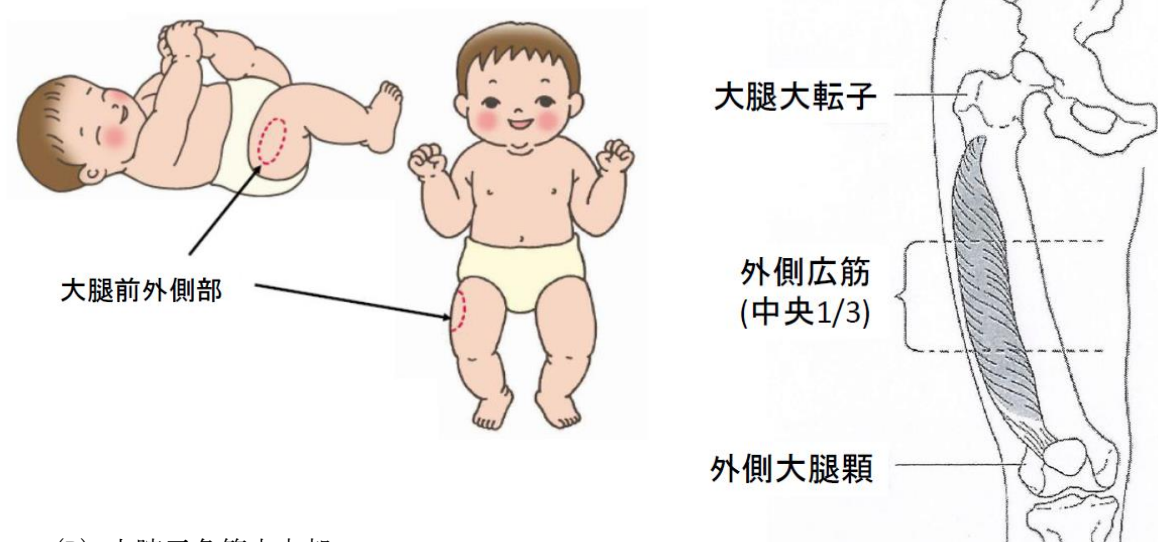
1歳未満児と同様、大腿前外側部または、上腕三角筋中央部に接種する。

③2 歳以上

上腕三角筋中央部に接種する。

注意事項：臀部は、筋肉の容積が小さく、脂肪組織や神経組織が多く、更には、坐骨神経損傷の可能性があるので、適切なワクチン接種部位ではない。

(A) 大腿前外側部



(B) 上腕三角筋中央部

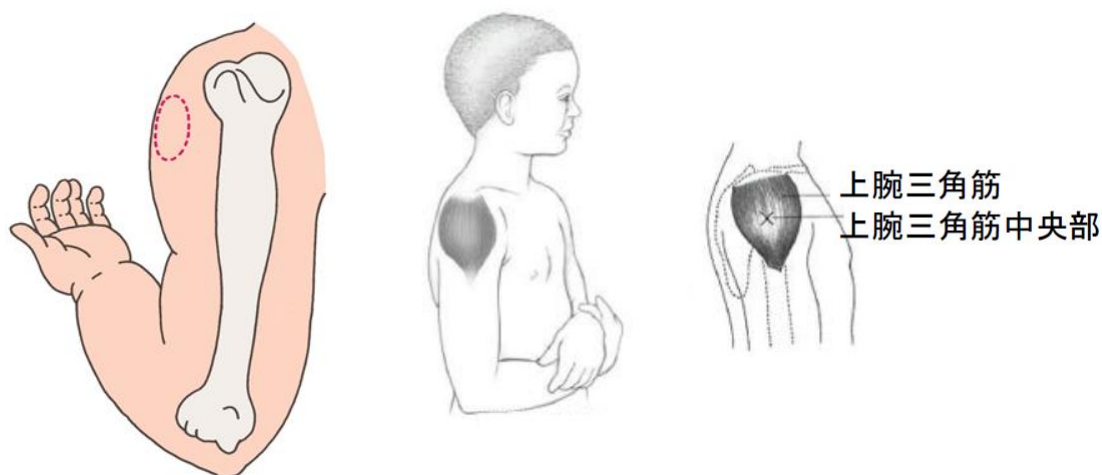


図1 筋肉内接種の接種部位（[2]、[5]を参照に作成）

2) 筋肉内接種の際に必要な針の選択

接種年齢と接種場所によって適切な長さの針を用いる必要がある。一般的に、針の長さは、皮下組織や、神経、血管、骨などの筋肉下組織に至らず、筋肉内に留まるものを選択する必要がある。その際、児の接種部の筋肉量、脂肪組織の厚さなどを考慮する。年齢と各接種部位への筋肉内接種に用いる標準的な針の太さと長さ（表2）、現在市販されている主な針の太さと長さ（表3）をまとめた。

(表 2) 接種年齢別の接種部位と標準的な針の長さとおさ

年齢	接種部位	標準的な針のおさ (ゲージ)	標準的な針の長さ (mm)
新生児	大腿前外側部	25	16
乳児 (1歳未満)	大腿前外側部	25	16*–25
幼児–年長児	上腕三角筋中央部	23–25	16–25
	大腿前外側部	23–25	25–32

([2]、[6]を基に作成)

* 最近報告された国内の乳児 (生後2か月から6か月、n = 154) の皮膚厚のデータ [6] では、乳児の大腿前外側部において、皮膚から筋肉に到達し骨までの長さは、25 mmより短い児がいること、また、皮膚から筋膜までの長さは、全例で16 mm以上であることが報告された。したがって、この月齢における針の長さは、筋肉内接種の方法 (下記参照) によって個々に検討されなくてはならない (皮膚を伸展して接種する場合には、16mmの針を使用するなど)。

(表 3) 現在市販されている主な針のおさと長さ

針のおさ (ゲージ)	針の長さ (mm)
23	16, 25, 32
24	25, 32
25	16, 25,

3) 接種方法

注射器を持たない手の親指と人差し指で接種部位の筋肉をつまみ、針を接種部位に対して、垂直 (90度) の角度で針全体を挿入する (図 2)。一方、世界保健機関は、親指と人差し指で接種部位を伸展してから、接種する方法を推奨している [7]。なお、推奨接種部位に大きな血管は存在しないため、あえて内筒を引いて、血液の逆流のないことを確認する必要はない。そのまま、薬液を注入する。接種後、接種部位をもむ必要はなく、ガーゼや綿球で、数秒軽くおさえる。

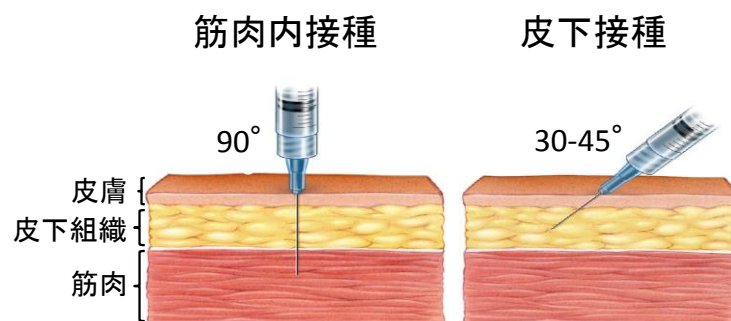


図 2 筋肉内接種と皮下接種の針の挿入角度の違い ([8]を基に作成)

4) 注意事項

①同時接種

同時接種の際は、異なる解剖学的部位への接種が望まれる。もし、同じ解剖学的部位に接種する場合、2.5 cm以上離して接種する。

②出血傾向のある児

筋肉内接種を行うと筋肉内に血腫を作る可能性がある。児が定期的に血液凝固因子製剤の定期的補充を受けているような場合は、その補充直後に接種するなどの配慮が必要となる。また、接種後、接種部位を少なくとも2分程度おさえ、揉まない。

③進行性骨化性線維異形成症の児

筋肉内接種をすると、その接種部位の異所性骨化を生じるので筋肉内接種は禁忌である。精細は、難病情報センターのホームページを参照 (<http://www.nanbyou.or.jp/entry/54>)

Ⅲ. 参考文献

- [1] 日本小児科学会筋拘縮症委員会. 筋拘縮症に関する報告書. 日本小児科学会誌. 1983;87:1067 - 1105.
- [2] Centers for Disease Control and Prevention (U.S.), National Immunization Program (Centers for Disease Control and Prevention). Epidemiology and prevention of vaccine-preventable diseases. 12th ed.: Dept. of Health & Human Services, Public Health Service; 2012.
- [3] Carlsson RM, Claesson BA, Kayhty H, Selstam U, Iwarson S. Studies on a Hib-tetanus toxoid conjugate vaccine: effects of co-administered tetanus toxoid vaccine, of administration route and of combined administration with an inactivated polio vaccine. *Vaccine*. 1999;18:468-78.
- [4] Mark A, Carlsson RM, Granstrom M. Subcutaneous versus intramuscular injection for booster DT vaccination of adolescents. *Vaccine*. 1999;17:2067-72.
- [5] 日本小児科学会 同時接種に対する考え方
http://www.jpeds.or.jp/modules/activity/index.php?content_id=127.
- [6] Nakayama T, Kohdera U, Fujino M, et al. Appropriate needle lengths determined using ultrasonic echograms for intramuscular injections in Japanese infants. *Open J Pediatr* 2016;6:163-70.
- [7] WHO. Immunization in Practice. A Practice Resource Guide for Healthcare Workers. World Health Organization, Geneva.
- [8] National Center for I, Respiratory D. General recommendations on immunization --- recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep*. 2011;60:1-64.