① –3、② –4　共通テキスト

麻疹・風疹・水痘・ムンプスの感染対策とワクチンプログラム

川崎医科大学 小児科学
中野　貴司

1. 医療関係者とワクチン

医療機関に入通院する患者は免疫機能が低下した者が多く、麻疹や水痘への罹患は大きな健康被害につながる。施設内では感染症伝播のリスクを最小限に抑える努力が不可欠であり、予防接種の有効な活用が推奨される[1)]。

ただし、免疫機能低下者は生ワクチンの接種不適当者である場合が多い。したがって、麻疹・風疹・水痘・ムンプスに対する医療機関における感染対策としての予防接種は,医療関係者が主な対象となる。

2. 日本環境感染学会によるワクチンガイドライン

日本環境感染学会は 2009 年に「院内感染対策としてのワクチンガイドライン」を公表し、2014 年にその改訂版である「医療関係者のためのワクチンガイドライン」を発刊した。さらに 2020 年に改訂された「医療関係者のためのワクチンガイドライン第3版」(以下,ガイドライン) が、原稿執筆時点での最新版である[2)]。

3. 医療関係者に予防接種が推奨される理由

医療関係者に予防接種が推奨される理由は大きく3つに分類できる[2)]。1 つめは, 自らが感染症に罹患することの防止である。医療関係者は、感染症患者や感染性検体と接触の機会が多く、職業感染のリスクが高い。2つめは、自らが感染源となることを防止するためである。患者の多くは健康弱者で、感染症罹患は多大な健康被害につながり、法的問題にも発展する。3つめは、医療機能の維持である。多数のスタッフが感染症に罹って欠勤すれば、診療が継続できなくなる。

4. 接種不適当者と接種要注意者

接種不適当者と接種要注意者の基準は、定期接種ワクチンに準じて運用する(表 1)[3)]。女性への接種では、予診時に妊娠の有無に関する確認が大切である。妊婦は生ワクチンの「接種不適当者」であり、生ワクチン接種後2か月間は避妊を指導する必要がある。

「接種要注意者」は、接種の可否判断に際しての注意は必要だが、適切な判断により、可能であれば接種を勧めたい対象でもある。たとえば鶏卵アレル

表1．接種不適当者と接種要注意者

接種不適当者

＝ 接種を受けることが適当でない者
これらの者に対しては接種を行わない

- 明らかな発熱（通常37.5℃以上）を呈している者
- 重篤な急性疾患に罹っていることが明らかな者
- 当該ワクチン液の成分により、アナフィラキシーを呈したことが明らかな者
- 生ワクチンについては、妊娠していることが明らかな者
- BCGについては、ワクチン接種や外傷などによるケロイドが認められる者
- B型肝炎では、母子感染予防目的で接種を受けた者
- ロタウイルスでは、腸重積症の既往がある者、先天性消化管障害のある者（治療完了者を除く）、重症複合免疫不全症の所見が認められる者
- 高齢者肺炎球菌では、すでに接種済みの者
- その他、予防接種を行うことが不適当な状態にある者

接種要注意者

＝ 接種の判断に際して注意を要する者
接種時の健康状態や体質を勘案して接種の可否を判断する

- 心臓血管系疾患、腎臓疾患、肝臓疾患、血液疾患、発育障害などの基礎疾患を有する者
- 前回予防接種後2日以内に発熱のみられた者、または全身性発疹などアレルギーを疑う症状を呈したことがある者
- 過去にけいれんの既往がある者
- 過去に免疫不全と診断されている者、原発性免疫不全の家族歴がある者
- 当該ワクチン液の成分に対して、アレルギーを呈する可能性がある者
- バイアルのゴム栓に乾燥天然ゴム（ラテックス）が含まれている場合は、ラテックス過敏症のある者
- BCGでは、結核患者との長期接触など感染の疑いがある者
- ロタウイルスでは、活動性胃腸疾患や下痢などのある者

（文献[3)]より演者作成）

ギーの者に対して、通常、MR（麻疹・風疹混合）ワクチンは接種可能である。麻疹ワクチンはニワトリ胚培養細胞，風疹ワクチンはウズラ胚またはウサギ腎臓培養細胞を用いた組織培養によりウイルスを増殖させて製造するが、卵白蛋白質と交差反応性を示す蛋白質はほとんど含まれていない。

5. 2 回の予防接種歴が最も大切

生ワクチンで予防する麻疹・風疹・水痘・ムンプスの 4 疾患については、1歳以上で2回の予防接種歴があることが最も大切である。

麻疹と風疹の予防には、MR ワクチンが広く用いられる。麻疹と風疹いずれかのワクチンの接種歴が 2 回、もう一方のワクチンの接種歴が1回の者に対して、MR ワクチンを追加接種して差し支えない。

ワクチンの接種歴が不明であれば、27 日以上の間隔をあけて 2 回の接種を行う。明らかな罹患既往のある者以外は、2 回のワクチン接種を原則とする。また、罹患既往のある者にワクチンを接種しても支障はない。

6. 2 回の接種が必要な理由

生ワクチンを複数回接種する理由は2つである。1つは一次性ワクチン効果不全（primary vaccine failure, PVF）対策、もう1つは二次性ワクチン効果不全（secondaryvaccine failure, SVF）対策である（表2）。

「2回の接種間隔は何年開けることが適切か?」とSVF対策を想定しての質問をしばしば受けるが、適切な間隔は確定していない。周囲の流行状況、すなわち野外株による自然のブースターの有無によっても免疫減衰は影響を受ける。

また、抗体獲得率95%のワクチンは非常に有効率の高いワクチンだが、100万人に接種した場合、5万人の抗体未獲得者が初回接種後に存在する。確実な予防のためには、PVF対策の観点からも複数回接種が必要である。

7. 抗体検査は必須事項ではない

ガイドライン[2)]にも記載されているが,抗体検査は必須ではなく、抗体価を測定せずに27日以上の間隔で2回の生ワクチン接種を行うことで支障はない。

数値で示される抗体価は、感染防御能を反映する絶対的な指標と考えられがちだが、一定レベル以上の抗体価を持っていても、罹患する場合もある。一方、抗体価は低くても、当該病原体に対する個体としての総合的な免疫力（細胞性免疫や自然免疫などを含む）が強固であれば、疾患には罹患しない。血中抗体価の数値は、個体の免疫力を反映する1つの代替指標・代用物（surrogate）である。

8. 各疾患について

麻疹・風疹・水痘・ムンプスについて、臨床的事項を中心に簡単に概説する[4, 5)]。

表2．生ワクチンの複数回接種が必要な理由

①一次性ワクチン効果不全（primary vaccine failure, PVF）対策

→ 初回接種で免疫が獲得されなかった者に対して、2回目の接種で免疫付与を期待する。

- 抗体獲得率95%のワクチンを100万人に接種した場合でも、5万人の抗体未獲得者が初回接種後には存在する。

①二次性ワクチン効果不全（secondary vaccine failure, SVF）対策

→ 初回接種で獲得された免疫が経時的に減衰し防御閾値を下回った者に対し、免疫の再上昇を期待する。

- 初回接種何年後に2回目の接種を行うことが最も効果的かはわかっていない。また、ワクチンの種類や個体による差異がある。
- 周囲の患者発生状況、すなわち野外流行株による自然のブースターの有無によっても免疫減衰は影響を受ける。

（演者作成）

（1）麻疹

潜伏期間は11日前後である。発症時は38℃程度の発熱に加えて、咳嗽、鼻汁、結膜充血などが3日前後続く（カタル期）。カタル期の後半から、「コプリック斑」と呼称される麻疹特有の白斑が口腔内頬粘膜に出現する。その後、一時的に体温はやや下降するが、発疹が頸部や顔面から出現し、再度体温が上昇し39～40℃の高熱となる。高熱は5日間前後持続し、発疹は徐々に全身に拡大し癒合傾向を認める（発疹期）。解熱傾向となり回復期に向かうと、発疹は褐色調の色素沈着を伴い、やがて消えてゆく。

麻疹は合併症の頻度が高い。疾患そのものの重篤性に加え、免疫抑制を誘導し細菌感染を併発しやすい。肺炎、中耳炎、下痢、栄養障害（主に中・低所得国）などが知られる。ビタミンAが欠乏した宿主では角膜潰瘍や角膜軟化症をきたし、視力障害や失明に至ることもある。約千人から数千人に一人の頻度で脳炎を合併し、予後は不良である。さらに、数万人に一人の頻度で、麻疹が回復して数年～10年ほど経過してから「亜急性硬化性全脳炎（subacute sclerosing panencephalitis, SSPE）」という致死性の疾患を発症する。1歳未満での麻疹罹患はSSPEのリスクを高める。

不顕性感染は無く、ほぼ100%が症状を呈する。ただし、麻疹ワクチンで獲得された免疫が減衰した者や、免疫グロブリン製剤投与後や母体からの移行抗体を有する者では、通常より軽症の「修飾麻疹」を発症することがある。修飾麻疹患者は、典型的な患者より感染力は弱いが感染源となる。

典型例では、発疹出現日の前後それぞれ5日間程度は感染源となる。特にカタル期は感染力が強い。感染経路は、飛沫感染に加えて空気感染する。

（2）風疹

潜伏期間は2～3週間である。発疹、発熱、リンパ節腫脹が3主徴で、リンパ節腫脹は耳介後部、後頭部、頸部に多い。結膜炎や手指の関節痛（成人女性で頻度が高い）を認める場合がある。

発熱や発疹は麻疹より軽症である。不顕性感染の頻度は、10～50%程度である。合併症として、麻疹脳炎より頻度は低いが風疹脳炎や血小板減少性紫斑病がある。

「先天性風疹症候群」（congenital rubella syndrome, CRS）は、妊婦から経胎盤感染により胎児にウイルスが感染して発症する。聴力障害（感音性難聴）、眼疾患（白内障、色素性網膜症、緑内障、小眼球症）、先天性心疾患（動脈管開存、肺動脈狭窄）は代表的な3症状で永続的障害につながる。その他、小頭症、精神運動発達遅滞、頭蓋内石灰化、髄膜脳炎、低出生体重、血小板減少、肝脾腫、肝機能障害、骨病変、間質性肺炎、内分泌異常など多彩な症状がある。妊娠前半期の風疹罹患でCRSのリスクは高く、妊婦は不顕性感染であっても経胎盤感染が成立する。

発疹の出現前後それぞれ1週間程度はウイルス排出が続く。CRSの児は、出生後1年程度はウイルスを排出する。感染経路は主に飛沫感染である。

（3）水痘

潜伏期間は2週間程度である。不顕性感染は極めてまれだが、水痘ワクチン既接種者が軽症水痘を発症した場合は診断が困難である。発疹は体幹に多いが顔面や四肢にも認め、紅斑、丘疹、水疱、痂疲の順に経過する。発熱を認める場合も多い。

細菌の二次感染、水痘脳炎、急性小脳失調などの合併症が知られている。悪性腫瘍やネフローゼ症候群など抗腫瘍薬や副腎皮質ステロイド薬で治療中の者は、重症化しやすい。分娩5日前から2日後に母体が水痘を発症すると、児が重症の新生児水痘を発症する可能性がある。

CRSに比べて頻度は低いが、母体が妊娠20週までに水痘に罹患すると、数%の児が先天性水痘症候群（皮膚瘢痕、骨や筋肉の低形成、白内障、小頭症、精神運動発達遅滞など）を発症する。

発疹出現の1～2日前から発疹が痂疲化するまで感染力がある。発疹からの接触感染、呼吸器分泌液による飛沫感染、空気感染が起こり、感染力は強い。

（4）ムンプス

潜伏期間は2～3週間である。唾液腺の腫脹と疼痛、発熱などを呈する。唾液腺の腫脹は7～10日程度続く。

不顕性感染者の比率は20～30%とされるが、不顕性感染者も唾液中にウイルスを排出する。乳児は不顕性感染者の比率が高い。

患者の約50%で髄液細胞数が増多するが、頭痛や項部強直を呈する無菌性髄膜炎の頻度は1～10%とされる。無菌性髄膜炎の予後は良好である。脳炎の頻度は1%未満であるが、時に後遺症や生命に関わる。小脳失調の報告もある。

聴力障害も合併症として知られ、内耳感覚神経が障害されて発症する。片側性で永続的な高度の難聴をきたすことが多い。欧米では患者約2万人に1例の頻度という報告が多いが、わが国の調査では患者約1,000人に1例の頻度で発症を認めた。

精巣炎や卵巣炎は思春期や成人で頻度が高い。多くは片側性で、不妊をきたす例はまれである。その他、膵炎などの合併症が知られている。明らかな唾液腺腫脹を認めずに、合併症のみが出現する場合がある。

感染経路は飛沫感染で、唾液腺腫脹の前後1週間程度はウイルスを排出する。他人への感染源となりやすいのは、腫脹の数日前から腫脹後5日目頃までとされる。

【文献】

1) 中野貴司.医療関係者に求められる予防接種.岡部信彦 編.予防接種の手びき　2024-25年度版.P369-376.2024年3月.近代出版、東京.
2) 一般社団法人日本環境感染学会ワクチン委員会.医療関係者のためのワクチンガイドライン 第3版.2020年7月.http://www.kankyokansen.org/modules/publication/index.php?content_id=17
3) 公益財団法人予防接種リサーチセンター.予防接種ガイドライン 2024年度版.2024年4月.
4) 中野貴司.ウイルス性発疹症（麻疹、風疹、水痘、帯状疱疹）.検査と技術　51 (2):146-153,2023.
5) 中野貴司.流行性耳下腺炎（ムンプス、おたふくかぜ）.福井次矢・高木誠・小室一成　総編集、今日の治療指針2024年版.P206-208.2024年1月1日.医学書院、東京.