

研究

保育園における水痘流行時のワクチン接種児と 非接種児との臨床的比較

—質問紙調査より—

岡部 俊成, 飛田 正俊, 竹田 幸代, 高瀬 真人

〔論文要旨〕

水痘は感染力が強く保育園などの集団の中で流行性耳下腺炎とともに広く流行する疾患であり、ワクチンによって予防しうる疾患（VPD：Vaccine Preventable Disease）の一つである。保育園での水痘の流行状況、ワクチンの接種状況、水痘のワクチン接種児と非接種児との臨床症状の比較、罹患後の併発症等について保護者に質問紙調査を行い、241名から回答を得た。保護者の水痘に対する意識や水痘の流行状況、ワクチンの接種状況について検討したところ、保護者の意識調査では、症状が軽いから自然に罹患したほうがいいとする意見も32.8%にみられた。しかし、質問紙回答者のうちワクチン接種者は45.5% (46/101) が水痘に罹患していた。水痘ワクチン接種の有無によって水痘罹患時の症状について、罹患年齢、発熱期間、最高体温、回復までの期間、発疹数を比較したところ、罹患年齢と回復までの期間はワクチン接種群で有意に罹患年齢が高く、また回復までの期間は短かった。最高体温、発熱期間も接種群では程度が軽かった。発疹数について比較したところ、ワクチン接種群で発疹が50個以上の児は少なく、非接種群で有意に多かった。さらに罹患後の併発症としてのアトピー性皮膚炎の増悪や伝染性膿痂疹などの皮膚症状が、ワクチン接種群では非接種群に比べて少数であった。今回の調査では、水痘のワクチン接種を2回行っていた児は水痘に罹患していない1名のみであった。1回接種では感染に対する予防効果が十分得られず、水痘ワクチン接種後罹患が多く認められた。しかし、その症状はワクチン非接種児に比べ軽微であり、皮膚症状などの併発症を起こす割合が少なかった。

Key words：水痘，水痘ワクチン，臨床症状，保育園，ワクチン効果

I. はじめに

水痘は飛沫感染、空気感染、接触感染により感染し、保育園や幼稚園などの幼児の集団において1歳児をピークとして最も多く罹患し、流行性耳下腺炎とともに広く流行する疾患である¹⁾。さらに合併症として皮膚の二次感染や、脳炎、髄膜炎、急性小脳失調症がみられることや、免疫力の低下している小児が感染すると致死的な経過をたどることもある²⁾。しかし、多くの乳児期の水痘罹患では軽症のことが多いため、水痘

のワクチン接種率は30%と推定され低い数値である³⁾。平成25年4月の改正で、肺炎球菌ワクチンやインフルエンザ菌b型ワクチンの2つのワクチンが予防接種法に基づき定期接種とされたにもかかわらず、水痘ワクチンは任意接種のままであった。今回、水痘の保育園での罹患状況とワクチン接種の有無による臨床症状の違いを比較するため、保育園に通園中の園児の保護者に対して質問紙調査を行った。調査によって、保護者の意識、水痘ワクチンの接種率、罹患年齢、水痘罹患時の発熱、発疹の数、軽快するまでの期間、罹患後の

Clinical Comparisons of Vaccinated and Unvaccinated Children during the Spread of
Varicella Infection at Daycare Facilities : A Questionnaire-based Study

Toshinari OKABE, Masatoshi HIDA, Sachiyo TAKEDA, Masato TAKASE

日本医科大学多摩永山病院小児科 (医師 / 小児科)

別刷請求先：岡部俊成 岡部クリニック 〒192-0903 東京都八王子市万町123-5

Tel : 042-622-3439 Fax : 042-623-1058

[2629]

受付 14. 4.14

採用 14.11.27

皮膚感染症の悪化の有無などについて検討を行った。

II. 方 法

多摩地区の某市の中心部 A 保育園, 郊外 B 保育園, 駅近く C 保育園に通園中の園児を対象に, 保護者の方に文書によるインフォームドコンセントをとり平成 24 年 10~12 月の間に質問紙調査を行った。A 園 85 名, B 園 132 名, C 園 142 名の保育園に通園する園児の保護者計 359 名に調査を行った。241 名 (0 歳クラス 13 名, 1 歳クラス 22 名, 2 歳クラス 42 名, 3 歳クラス 60 名, 4 歳クラス 44 名, 5 歳クラス 60 名) から回答を得た (回収率 67.1%)。水痘ワクチンについての感想と水痘罹患の有無, さらに水痘罹患時の症状については永井らの重症度スコア⁴⁾を参考に水痘の罹患年齢, 最高体温, 発熱期間, 保育園を休んだ期間, さらに発疹数について質問を行った。感染後の併発症としての皮膚感染症やアトピー症状についても検討した。調査の内容については図 1 に示す。この研究は日本医科大学多摩永山病院の倫理委員会の承認を得て行った。統計学的解析は IBM SPSS Statistics 21 を用いて行った。ワクチン接種の有無による罹患年齢, 最高体温, 発熱期間, 回復までの期間についての比較検定は t 検定を, 水痘の発疹数の比較は χ^2 乗検定を用いた。

III. 結 果

1. 保護者の水痘ワクチン接種についての意識

水痘ワクチン接種についての保護者の意識では, 一部でも公費負担があればなるべく早くワクチンの接種を受けたい (図 2-②) という意見が A 園 57.3%, B 園 51.7%, C 園 63.8% であった。さらに早くかかったほうがよいが, 公費負担があればワクチンの接種を受けたいとする保護者 (図 2-①, ②) を合わせると 63.0% という結果であり, 公費負担を求める意見が半数以上と多かった (図 2)。しかし, 水痘は一般に症状が軽く予後良好の疾患であると思う保護者が多いことより, 重症にならないので早い時期にかかったほうがよいとする質問紙の答え図 2-①も全体でみると 32.8% であった。

2. 水痘罹患の時期

水痘罹患時期についても A 園では 10~3 月までに多く, B 園では 2~8 月, C 園では 2~7 月と, 3 園でいずれも時期が一定の期間に集中していた。8~10

月は比較的少ないが, 一年を通して感染がみられ, 特に秋から春にかけて多い傾向がみられた (図 3)。

3. 水痘のワクチン接種と水痘罹患について

水痘のワクチンを接種していた園児は 41.9% (101/241) であった。ワクチン接種者のうちの 1 人は 2 回接種していた。ワクチンを接種して水痘に罹患しなかった児は 54.5% (55/101), ワクチンを接種しても水痘に罹患したものは 45.5% (46/101) であった。ワクチンを接種せずに水痘に罹患したのは 80.7% (113/140) で, 水痘に罹患したためワクチン接種しなかったものは 72.0% (113/157) で, 水痘罹患児中の 71.0% (113/159) であった (表 1)。また, 1 歳までに水痘に罹患したためワクチンを接種しなかった児は 20 名いた。

4. ワクチン接種群と非接種群での水痘症状の相違 (罹患年齢, 発熱期間, 最高体温, 回復までの期間, 発疹数)

- i. 水痘罹患年齢の比較では, ワクチン接種群で 3 園平均 35.3 か月 (2 歳 11 か月), ワクチン非接種群で平均 25.7 か月 (2 歳 1 か月) とワクチン接種群で有意に遅く, 平均値の差は 10 か月であった ($p < 0.05$)。
- ii. 発熱期間, 最高体温を比較してみると, ワクチン接種群では平均 2.2 日, 38.3°C であり, 非接種群では平均 2.5 日, 38.4°C であった。ワクチン接種群は非接種群に比べて症状は軽い傾向にあったが有意差はなかった。
- iii. 回復までの期間ではワクチン接種群平均 4.9 日, ワクチン非接種群で平均 6.5 日とワクチン接種群が有意に短期間で回復していた ($p < 0.05$) (表 2)。
- iv. 発疹の数について質問は 10 個以下の群と 50 個以上の群に分けて比較した。10 個以下とした児の割合がワクチン接種群 16/46 例, ワクチン非接種群で 15/113 例であり, 発疹の数が少ないものは, ワクチン接種群に多く認められた ($p < 0.05$)。発疹 50 個以上の児は, ワクチン接種群 3/46 例, ワクチン非接種群 15/113 例であり, ワクチン非接種群に多かった ($p < 0.05$) (表 3)。ワクチン接種群で発疹数が少ない児が多く, 発疹数の多い児は非接種群に多くみられた。

保育園児の水痘（水ぼうそう）症状のアンケート調査

水ぼうそうと帯状疱疹についてお聞かせください。
 () 保育園
 お子様の年齢 () 歳 () 歳児クラス

(1) 水ぼうそうワクチンを今までに受けましたか。
 1. はい () 歳ごろ 2. いいえ

(2) 水ぼうそうについて、どのようにお考えですか。(該当数字を○印で囲んでください)
 1. あまり重症化しないので早い時期にかかったほうがよい。
 2. ワクチンの一部公費が出れば、なるべく早く受けたい。
 3. ワクチンは必要ない。

(3) 水ぼうそうにかかったことがありますか。何歳ごろ、何月ごろでしたか。
 1. ある () 歳 () 月 () 月ごろ
 2. ない

(4) 今までに受けた予防接種をおわかりでしたらお教えてください。
 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____

↓ 水ぼうそうにかかった方にお聞きします。上記(3)で「ある」と答えた方にお伺いします。

(1) 熱は出ましたか。
 1. 出た (何日間くらい?) 日間 (最高体温は?) °C
 2. 出なかった

(2) 発疹の数はどのくらいでしたか。 1. 10ヶ以下 2. 10~50ヶ 3. 50ヶ以上

(3) 何日くらいで治りましたか。(かさぶたが茶色くなった時期)
 () 日くらい)

(4) 水ぼうそうにかかった後に、次のような症状がありましたか。
 1. アトピー性皮膚炎が悪くなった
 2. 気管支ぜんそくがひどくなった。咳が出るようになった
 3. とびひ、皮膚炎などになった
 4. そのほか何か変化がありましたか。その症状は何でしたか? ()
 5. 1~4の症状はなかった

(5) 水ぼうそうになった方の周りの方で、帯状疱疹になった方はおられますか。
 1. はい その方とお子さんとの関係をお教えてください。
 どなたが? () その方の年齢 () 歳
 2. いいえ

(6) (5)で「はい」と答えた方にお伺いします。
 水ぼうそうのお子さんと接触してからどのくらいの期間がありましたか。() か月くらい
 何かその他の予防接種についてのご意見があればお聞かせください。

以上です

図1 質問紙調査用紙

5. 水痘罹患後の併発症の比較

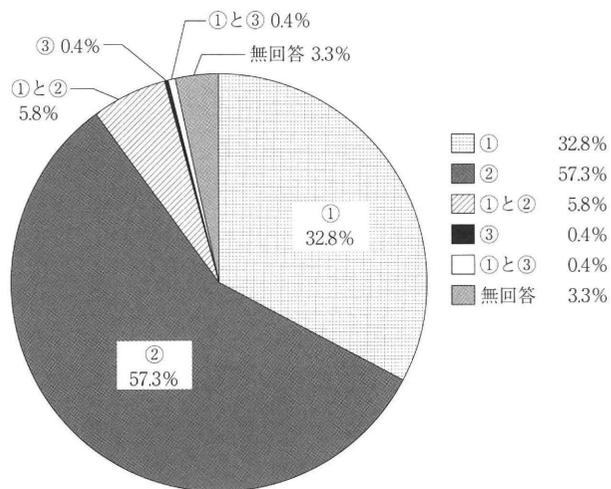
水痘罹患後に溶連菌感染症などの併発症やアトピー性皮膚炎増悪などがあるといわれていることより、水痘感染症後の症状について質問を行った。ワクチン非接種児でアトピー性皮膚炎の増悪3名、皮膚炎または湿疹などの皮膚症状7名、呼吸器症状3名であったが、ワクチン接種児では皮膚炎、湿疹3名、呼吸器症状1名であった。ワクチン接種後水痘罹患児は、ワクチン非接種児に比べアトピー性皮膚炎の増悪や皮膚の細菌性二次感染症である膿痂疹を起す割合は少なかった。

IV. 考 案

保育園や幼稚園での感染症罹患についての調査¹⁾では、水痘は3歳以上の保育園園児の67.5%が罹患して

いる最も広がりやすい感染症で、流行性耳下腺炎とともに多くの幼児が罹患する感染症であると報告されている。今回の調査では、5歳の時点までに66.0% (159/241) に罹患があり、同様の結果であった。

今回の調査では、はじめに保護者の水痘ワクチンに対する意識調査として、ワクチン接種にどのような意見を持っているかを検討した。保護者の水痘ワクチンに対する意識調査では、水痘はあまり重症にならないため、早めに自然に感染したほうがよいとする者も調査を行った3保育園の平均で32.8%あった。一部公費負担があればワクチンの接種を受けたいとする者は、各園で50%以上あり平均63.0%で、過半数の人は負担が軽ければワクチン接種を希望している実情が明らかになった。任意接種のワクチンである水痘は接種しな



- ① あまり重症化しないので早い時期にかかったほうがよい
- ② ワクチンの一部公費が出ればなるべく早く受けたい
- ③ ワクチンはいらない

図2 水痘に関する保護者の認識

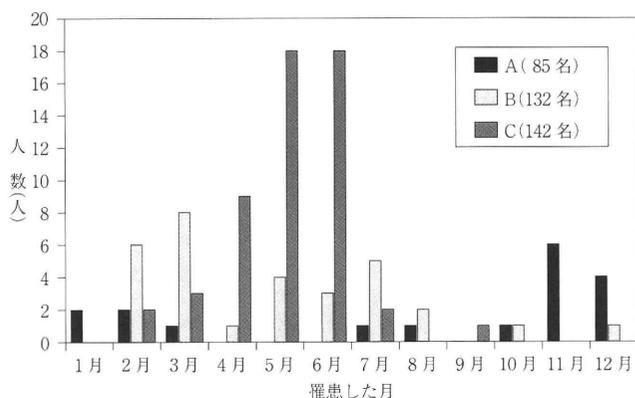


図3 各園の月別水痘発症者数

表1 各園でのワクチン接種者数と水痘発症者数 (人)

水痘罹患	ワクチン接種		計
	(+)	(-)	
(+)	46	113	159
(-)	55	27	82
計	101	140	241

表2 ワクチンの有無による水痘の罹患年齢・発熱期間・最高体温・回復までの期間の比較

	罹患年齢 (か月)		発熱期間 (日)		最高体温 (°C)		回復までの期間 (日)	
	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)
ワクチン接種の有無	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)
n (人)	46	108	32	52	30	60	46	79
3園平均	35.09	25.72	2.16	2.50	38.27	38.35	4.86	6.47
t 検定	p < 0.05		0.290		0.872		p < 0.05	

い理由として、「無料でないから」、「ワクチンを接種しても予防できるとは限らないから」との小野らの報告⁵⁾もあるが、水痘に罹患する不利益を考えると、保護者に対してワクチン接種を積極的に勧めるべきであると考えられた。

水痘の流行時期については、今回の質問紙調査では、保育園ごとの流行時期に違いはあるが、秋から春にかけてまとまった時期に集中する傾向がみられた。これは水痘患者発生をみると、8~10月に減少し秋から春に多いとする報告⁶⁾と同様であった。

次に、水痘感染とワクチン接種の関係について検討した。水痘感染は、質問紙調査を受け取った児の66.0% (159/241) にみられた。全体で41.9% (101/241) はワクチン接種を受けていたが、ワクチン接種児の45.5% (46/101) は水痘に罹患していた。ワクチン1回の接種では水痘の予防効果が不十分であり、ワクチン接種後の水痘感染 (ワクチン接種後水痘, Break-through Varicella) がみられた。ワクチン1回接種では感染防御が得られないとして、米国では2回接種法が導入され、それによる水痘患者数の減少が報告されている^{7,8)}。日本でも、尾崎ら⁹⁾は水痘ワクチンの力価は現在使用されているもので十分であるが、2回接種が必要であると報告している。

今回の検討では、水痘罹患した時期をみるとワクチン接種児で35.1か月であり、非接種児の25.7か月に比べてやや遅い傾向にあった。1歳前に水痘を罹患した児20名は全体の8.2% (20/241) であり、その症状は比較的軽い傾向にあった。日本小児科学会のホームページ¹⁰⁾では、水痘ワクチンの有効率は1回目の流行時52.4%、2回目の流行時55.7%で低値であり、接種から流行曝露までの期間が0~12か月で42.1%としている。今回の検討では、0~5歳までの児で何回の流行があったかは不明であるが、ワクチン接種児では45.5% (46/101) の罹患があり、日本小児科学会の有

表3 ワクチンの有無による水痘罹患時の発疹数の比較

ワクチン接種の有無	発疹数		
	10個以下	11～49個	50個以上
(+)	16/46	27/46	3/46
(-)	15/113	83/113	15/113
χ^2 乗検定	p < 0.05		p < 0.05

効率の報告を考慮すると今回の結果も同様の傾向と考えられた。

次に、水痘の症状として発熱期間、最高体温、どのくらいで回復したかについて検討した。発熱期間、最高体温は接種群平均2.2日、38.3℃、非接種群で平均2.5日、38.4℃と、接種群で最高体温、発熱期間とも軽い傾向にあった。さらに、発疹数を10個以下と50個以上の2つの群に分けて比較検討を行った。10個以下とする児が、接種群は非接種群に比べ多かった。また発疹数で50個以上あると非接種者と同等の伝播性であるとの報告¹¹⁾もある、発疹数50個以上とする児はワクチン接種児で少なかった。以上から、ワクチン接種群では発熱などの症状が出現する期間が短く、また発疹数も少なく、症状が軽くなる傾向にあることが明らかになった。今回の調査では、抗ウイルス薬の使用の有無については検討していないが、現在の水痘に対する治療ではワクチン接種の有無にかかわらず抗ウイルス薬が一般的に使用されることから、その影響は考慮しなくてもよいと思われる。これらの結果より、1回の接種では十分な予防効果が得られないと考えられる。しかし併発症についてもワクチン接種群で軽い傾向にあった。Takayamaら¹²⁾は水痘ワクチン接種後7年間追跡し、34.2%がBreakthrough Varicellaとなったが、ワクチン接種児ではワクチン非接種児に比べ水痘症状は軽いと報告している。今回の質問紙調査でも、ワクチン接種者の45.5%に水痘の罹患があり、水痘の症状もTakayamaらの報告と同様にワクチン接種者は非接種者より軽い傾向にあった。今回の調査ではワクチン接種と水痘罹患までの間隔は不明であったが、質問紙調査の返答では接種年齢は1歳であることが多く、5歳までにワクチン接種後の水痘罹患が高率にみられることが明らかになった。以上の結果から水痘ワクチンの1回接種では予防効果は不十分であると考えられた。MRワクチンも、1回の接種では効果が不十分であり、secondary vaccine failureが7・8年後に認められ、2回の接種が定期接種化されている。

水痘のワクチン1回の接種では、予防効果が不十分

であると考えられた。水痘ワクチン接種後に4年で抗体価が低下したという報告¹³⁾があるが、今回の調査結果はこの報告とも矛盾しないと考えられる。

幼児が水痘に罹患すると保護者の誰かが病気の介護のため仕事に支障を来し経済的損失があると推測される。今回の調査では、水痘ワクチン接種者で4.9日、非接種者で6.5日回復までの日数がかかり経済的損失が出ているものと考えられる。1回のワクチン接種での経済的効果について菅原ら¹⁴⁾や須賀ら¹⁵⁾の報告のように費用対損失の効果分析もあり、医療経済的にもワクチンの有用性があるものと考えられる。日本感染症学会と日本小児科学会が推奨している接種スケジュールでは1歳で1回接種し、その3か月後にもう1度接種する2回接種が推奨されているが^{10,16)}、今回の質問紙調査では2回接種している児は1名のみであった。水痘ワクチンの有効性については抗体価の推移から見た報告¹³⁾はあるが、臨床的に検討した報告はみられない。今回は、保育園児を対象に質問紙調査によって水痘ワクチンの有効性を検討し、軽症化は得られるものの接種した児の半数近くが発症することが明らかになり、2回接種によってより有用性を高める必要があると考えられた。

平成26年秋より水痘ワクチンの定期接種化が行われるとのことで、重症化しやすい成人や免疫不全の患者さんの発症予防、先天性水痘の予防などが期待され、より多くの子どもたちがワクチンを受けられることが期待される。

謝辞

本研究にご協力いただいた各保育園の保育士・看護師・園児の保護者の方々、またデータの整理に協力していただいた医局秘書中田佳代子さんに深謝いたします。

利益相反に関する開示事項はありません。

文献

- 1) 永田 忠, 篠原秀久, 新田康郎. 保育園と幼稚園の感染症罹患と予防接種の接種状況. 小児科臨床 2008; 61: 765-772.
- 2) 中井英剛, 菅田 健, 吉川哲史, 他. 医原性免疫不全宿主に発症した水痘または带状疱疹による重症化例の全国調査. 小児感染免疫 2011; 23: 29-34.
- 3) 尾崎隆男. 水痘ワクチン. 臨床とウイルス 2010; 38: 400-408.

- 4) 永井崇雄, 浅野喜造, 板倉尚子, 他. 健康小児の自然水痘重症度に関する臨床的検討一Ⅱ. 乳幼児について一. 小児科臨床 1997; 50: 453-458.
- 5) 小野 真, 沼崎 啓. 小児期の任意接種ワクチンに対する保護者の意識調査. 日本化学療法学会雑誌 2010; 58: 555-559.
- 6) 吉川哲史. 水痘ワクチン. 小児内科 2010; 42: 1988-1992.
- 7) Shapiro ED, Vazquez M, Esposito D, et al. Effectiveness of 2 doses of varicella vaccine in children. J. Infect Dis 2011; 203: 312-315.
- 8) Kttan JA, Sosa LE, Bohnwagner HD, et al. Impact of 2-dose of Vaccination on varicella epidemiology, Connecticut-2005-2008. J. Infect Dis 2011; 203: 509-512.
- 9) 尾崎隆男, 西村直子, 後藤研誠, 他. 現在使用されている水痘ワクチンの力価の必要性. 感染症誌 2012; 86: 749-754.
- 10) 日本小児科学会ホームページ. 日本小児科学会推奨の予防接種スケジュールの主な変更点. 2012年4月20日 http://www.jpeds.or.jp/saisin/saisin_110427.pdf
- 11) Seward JF, Zhang JX, Maupin T, et al. Contagiousness of Varicella in vaccinated cases—a household contact study. JAMA 2004; 292: 704-708.
- 12) Takayama N, Minamitani M, Takayama M. High incidence of breakthrough varicella observed in healthy Japanese children immunized varicella vaccine (Oka strain). Acta Paed Jap 1997; 39: 663-668.
- 13) 尾崎隆男, 西村直子, 後藤研誠, 他. 水痘ワクチンの初回接種後3～5年における追加接種の免疫原性. 感染症誌 2013; 87: 409-413.
- 14) 菅原民枝, 大日康史, 及川 馨, 他. 水痘ワクチン定期接種化の費用対効果分析. 感染症誌 2006; 80: 212-219.
- 15) 須賀万智, 赤沢 学, 池田俊也, 他. 水痘ワクチンの定期接種化に関する医療経済分析. 厚生 の 指 標 2011; 58: 15-22.
- 16) 国立感染症研究所感染情報センター. 日本の小児における予防接種スケジュール. 2012年4月1日 <http://idsc.nih.go.jp/vaccine/dschedule/2012/Lchildren120401.pdf>

[Summary]

Chickenpox is highly contagious and spreads as easily as mumps among children at facilities like daycare centers. However, it is a vaccine-preventable disease. To obtain data on chickenpox occurrence, vaccination rates, clinical symptoms in vaccinated and unvaccinated children, or complications, we conducted a questionnaire-based survey of parents and guardians of children attending daycare facilities. We also surveyed attitudes toward chickenpox among the parents/guardians and found that 34% of them preferred the risk of infection to vaccination, because the symptoms of chickenpox are not severe. Of the respondents, 41.9% (101/241) replied that their charge had been vaccinated, and 45.5% of these (46/101) replied that their charge had contracted chickenpox despite being vaccinated. We compared the vaccinated and unvaccinated children who had contracted chickenpox in terms of age at onset, duration of fever, highest body temperature, length of recovery period, and number of eruptions. In the vaccinated group, the age at onset was significantly higher, and the recovery period was significantly shorter. The maximum temperature and duration of fever also tended to be lower in the vaccinated group. Few of the children in the vaccinated group developed more than 50 eruptions, while the unvaccinated children tended to have significantly more. Complications such as exacerbation of atopic dermatitis and impetigo were less common in the vaccinated group. Although many of the children who had received just one dose of vaccine still contracted chickenpox.

[Key words]

chickenpox, varicella vaccine, clinical symptoms, daycare facilities, effectiveness of vaccine