

Infect Dis 1981;3(suppl):S31-S42.

63. Kraus C, Fischer S, Ansorg R, Hüttemann U. Pneumococcal antibodies (IgG, IgM) in patients with chronic obstructive lung disease 3 years after pneumococcal vaccination. *Med Microbiol Immunol* 1985;174:51-8.
64. Minor DR, Schiffman G, McIntosh LS. Response of patients with Hodgkin's disease to pneumococcal vaccine. *Ann Intern Med* 1979;90:887-92.
65. Schmid GP, Smith RP, Baltch AL, Hall CA, Schiffman G. Antibody response to pneumococcal vaccine in patients with multiple myeloma. *J Infect Dis* 1981;143:590-7.
66. Romero-Steiner S, Pais L, Holder P, Carlone GM, Keyserling H. Opsonophagocytosis of *Streptococcus pneumoniae* as an indicator of functional antibody activity in adults vaccinated with a 23-valent polysaccharide vaccine [Abstract]. Program and Abstracts of American Society for Microbiology. 98th Annual Meeting, Washington, DC, May 21-25, 1995.
67. Fine MJ, Smith MA, Carson CA, et al. Efficacy of pneumococcal vaccination in adults: a metaanalysis of randomized controlled trials. *Arch Intern Med* 1994;154:2666-77.
68. Brichacek B, Swindells S, Janoff EN, Pirruccello S, Stevenson M. Increased plasma HIV-1 burden following antigenic challenge with pneumococcal vaccine. *J Infect Dis* 1996;174:1191-9.
69. MacLeod CM, Hodges RG, Heidelberger M, Bernhard WG. Prevention of pneumococcal pneumonia by immunization with specific capsular polysaccharides. *J Exp Med* 1945;82:445-65.
70. Kaufman P. Pneumonia in old age: active immunization against pneumonia with pneumococcus polysaccharide—results of a six year study. *Arch Intern Med* 1947;79:518-31.
71. Austrian R, Douglas RM, Schiffman G, et al. Prevention of pneumococcal pneumonia by vaccination. *Trans Assoc Am Physicians* 1976;89:184-9.
72. Smit P, Oberholzer D, Hayden-Smith S, Koornhof HJ, Hilleman MR. Protective efficacy of pneumococcal polysaccharide vaccines. *JAMA* 1977;238:2613-6.
73. Riley ID, Tarr PI, Andrews M, et al. Immunisation with a polyvalent pneumococcal vaccine. *Lancet* 1977;1:1338-41.
74. Broome CV. Efficacy of pneumococcal polysaccharide vaccines. *Rev Infect Dis* 1981;3(suppl):S82-S96.
75. Shapiro ED, Clemens JD. A controlled evaluation of the protective efficacy of pneumococcal vaccine for patients at high risk of serious pneumococcal infections. *Ann Intern Med*

1984;101:325-30.

76. Simberkoff MS, Cross AP, Al-Ibrahim M, et al. Efficacy of pneumococcal vaccine in high-risk patients: results of a Veterans Administration cooperative study. *N Engl J Med* 1986;315:1318-27.
77. Forrester HL, Jahnigen DW, LaForce FM. Inefficacy of pneumococcal vaccine in a high-risk population. *Am J Med* 1987;83:425-30.
- 22 *MMWR* April 4, 1997
78. Sims RV, Steinmann WC, McConville JH, King LR, Zwick WC, Schwartz JS. The clinical effectiveness of pneumococcal vaccine in the elderly. *Ann Intern Med* 1988;108:653-7.
79. Shapiro ED, Berg AT, Austrian R, et al. The protective efficacy of polyvalent pneumococcal polysaccharide vaccine. *N Engl J Med* 1991;325:1453-60.
80. Farr BM, Johnston BL, Cobb DK, et al. Preventing pneumococcal bacteremia in patients at risk: results of a matched case-control study. *Arch Intern Med* 1995;155:2336-40.
81. Spika JS, Fedson DS, Facklam RR. Pneumococcal vaccination—controversies and opportunities. *Infect Dis Clin North Am* 1990;4:11-27.
82. Klein JO, Teele DW, Sloyer JL, et al. Use of pneumococcal vaccine for prevention of recurrent episodes of otitis media. In: Weinstein L, Fields BN, eds. *Seminars in infectious disease*. New York: Thieme-Stratton Inc, 1982;305-10.
83. Lin JD, Sisk JE, Moskowitz A, Fedson DS. The cost effectiveness of pneumococcal vaccination [Abstract]. Abstracts of the American Public Health Association 124th Annual Meeting and Exposition. New York, NY, November 17-21, 1996, p. 328.
84. DeStefano F, Goodman RA, Noble GR, McClary GD, Smith SJ, Broome CV. Simultaneous administration of influenza and pneumococcal vaccines. *JAMA* 1982;247:2551-4.
85. American Academy of Pediatrics. 1994 Red book: report of the Committee on Infectious Diseases. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics 1994:371-5.
86. CDC. Assessing adult vaccination status at age 50 years. *MMWR* 1995;44:561-3.
87. American College of Physicians Task Force on Adult Immunization, Infectious Diseases Society of America. Guide for adult immunization. 3rd ed. Philadelphia, PA: American College of Physicians, 1994;107-14.
88. CDC. Immunization of adolescents: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP), the American Academy of Pediatrics, the American Academy of

- Family Physicians, and the American Medical Association. *MMWR* 1996;45(No. RR-13).
89. CDC. Outbreaks of pneumococcal pneumonia among unvaccinated residents in chronic-care facilities—Massachusetts, October 1995, Oklahoma, February 1996, and Maryland, May-June 1996. *MMWR* 1997;46:60-2.
90. Katzenstein TL, Gerstoft J, Nielsen H. Assessments of plasma HIV RNA and CD4 cell counts after combined Pneumovax and tetanus toxoid vaccination: no detectable increase in HIV replication 6 weeks after immunization. *Scand J Infect Dis* 1996;28:239-41.
91. Garner CV, Pier GB. Immunologic considerations for the development of conjugate vaccines. In: Cruise JM, Lewis RE, eds. *Conjugate vaccines*. Basel, Switzerland: Karger, 1989;11-7.
92. Mufson MA, Hughey DF, Turner CE, Schiffman G. Revaccination with pneumococcal vaccine of elderly persons 6 years after primary vaccination. *Vaccine* 1991;9:403-7.
93. Borgoño JM, McLean AA, Vella PP, et al. Vaccination and revaccination with polyvalent pneumococcal polysaccharide vaccines in adults and infants. *Proc Soc Exp Biol Med* 1978;157:148-54.
94. Mufson MA, Krause HE, Schiffman G. Reactivity and antibody responses of volunteers given two or three doses of pneumococcal vaccine. *Proc Soc Exp Biol Med* 1984;177:220-5.
95. Rigau-Perez JG, Overturf GD, Chan LS, Weiss J, Powars D. Reactions to booster pneumococcal vaccination in patients with sickle cell disease. *Pediatr Infect Dis* 1983;2:199-202.
96. Suow R, Babish JD, McBean AM. Is there any connection between a second pneumonia shot and hospitalization among Medicare beneficiaries? *Pub Hlth Rep* 1995;110:720-5.
97. Gaston MH, Venter JI, Woods G, et al. Prophylaxis with oral penicillin in children with sickle cell anemia. *N Engl J Med* 1986;314:1593-9.
98. Faletta JM, Woods GM, Venter JI, et al. Discontinuing penicillin prophylaxis in children with sickle cell anemia. *J Pediatr* 1995;127:685-90.
99. Mofenson LM, Moye J, Beihel J, et al. Prophylactic intravenous immunoglobulin in HIV-infected children with CD4+ counts of 0.20x10⁹/L or more: effect on viral, opportunistic, and bacterial infections. *JAMA* 1992;268:483-8.
100. CDC. Update on adult immunization: recommendations of the Immunization Practices Advisory Committee (ACIP). *MMWR* 1991;40(No. RR-12):42-4.
101. U.S. Department of Health and Human Services. *Healthy People 2000: National health promotion and disease prevention objectives*. Washington, DC: Public Health Service, 1991.
102. CDC. Influenza and pneumococcal vaccination coverage levels among persons aged 65 years. *MMWR* 1995;44:506-7, 513-5. Vol. 46 / No. RR-8 *MMWR* 23
103. CDC. Increasing pneumococcal vaccination rates—United States, 1993. *MMWR* 1995;44:741-4.
104. Gyorkos TW, Tannenbaum TN, Abratamowicz M, et al. Evaluation of the effectiveness of immunization delivery methods. *Can J Public Health* 1994;85(suppl):S14-S30.
105. Klein RS, Adachi N. An effective hospital-based pneumococcal immunization program. *Arch Intern Med* 1986;146:327-9.
106. Crouse BJ, Nichol K, Peterson DC, Grimm MB. Hospital-based strategies for improving influenza vaccination rates. *J Fam Pract* 1994;38:258-61.
107. Schwartz B, Breiman R. Pneumococcal immunization: from policy to practice [Editorial]. *JAMA* 1990;264:1154-5.
108. Fedson DS. Improving the use of pneumococcal vaccine through a strategy of hospital-based immunization: a review of its rationale and implications. *J Am Geriatr Soc* 1985;33:142-50.
109. Fedson DS, Harward MP, Reid RA, Kaiser DL. Hospital-based pneumococcal immunization. Epidemiologic rationale from the Shenandoah study. *JAMA* 1990;264:1117-22.
110. CDC. Pneumococcal immunization program—California, 1986-1988. *MMWR* 1989;38:517-9.
111. Campbell JF, Donohue MA, Nevin-Woods C, et al. The Hawaii pneumococcal disease initiative. *Am J Public Health* 1993;83:1175-6.
112. Buffington J, Bell KM, LaForce FM, et al. A target-based model for increasing influenza immunizations in private practice. *J Gen Intern Med* 1991;6:204-9.
113. Cheney C, Ramsdell JW. Effect of medical records' checklists on implementation of periodic health measures. *Am J Med* 1987;83:129-36.
114. Cohen DJ, Littenberg B, Wetzel C, Neuhauser D. Improving physician compliance with preventive medicine guidelines. *Med Care* 1982;20:1040-5.
115. Ciancy CM, Gelfman D, Poses RM. A strategy to improve the utilization of pneumococcal vaccine. *J Gen Intern Med* 1992;7:14-8.
116. Baltimore RS. New challenges in the development of a conjugate pneumococcal vaccine

[Editorial]. JAMA 1992;268:3366-7.

117. Robbins JB, Schneerson R. Polysaccharide-protein conjugates: a new generation of vaccines. J Infect Dis 1990;161:821-32.

118. Steinhoff MC, Edwards K, Keyserling H, et al. A randomized comparison of three bivalent *Streptococcus pneumoniae* glycoprotein conjugate vaccines in young children: effect of polysaccharide size and linkage characteristics. Pediatr Infect Dis J 1994;13:368-72.

119. Käyhty H, Ahman H, Rönöberg P-R, Tillikainen R, Eskola J. Pneumococcal polysaccharidemeningococcal outer membrane protein complex conjugate vaccine is immunogenic in infants and children. J Infect Dis 1995;172:1273-8.

120. Leach A, Ceesay SJ, Banya WA, Greenwood BM. Pilot trial of a pentavalent pneumococcal polysaccharide/protein conjugate vaccine in Gambian infants. Pediatr Infect Dis J 1996;15:333-9.

121. Anderson EL, Kennedy DJ, Geldmacher KM, Donnelly J, Mendelman PM. Immunogenicity of heptavalent pneumococcal conjugate vaccine in infants. J Pediatr 1996;128:649-53.

122. Douglas RM, Hansman D, Miles HB, Paton JC. Pneumococcal carriage and type-specific antibody. Failure of a 14-valent vaccine to reduce carriage in healthy children. Am J Dis Child 1986;140:1183-5.

123. Dagan RR, Melamed M, Muallem L, et al. Reduction of nasopharyngeal carriage of pneumococci during the second year of life by a heptavalent conjugate pneumococcal vaccine. J Infect Dis 1996;174:1271-8.

表1: 肺炎球菌ワクチンの有効性に関する試験

発表年・年(文献番号)	対象被験者	試験デザイン	研究された肺炎球菌感染のタイプ	ワクチンの効果(%) (95%信頼区間)
MedLeod, 1945 (59)	若年の米海軍隊入隊者	臨床試験: 14価ワクチン	肺炎	100 (79-100)
Kaufman, 1947 (70)	ニューヨーク市内の長期療養施設入居者 (80%が60歳以上高齢)	臨床試験: 3価ワクチン	肺炎	82 (72-98)
		3価ワクチン	菌血症	83 (45-100)
Austrian, 1976 (71)	南アフリカの金鉱労働者(若年成人)	臨床試験: 13価ワクチン	肺炎	70 (65-88)
		13価ワクチン	菌血症	82 (66-92)
Smit, 1977 (72)	南アフリカの金鉱労働者(若年成人)	臨床試験: 6価ワクチン	肺炎	76 (52-89)
		12価ワクチン	肺炎	92 (49-100)
Riley, 1977 (73)	バブアニューギニア, 南ハイランド州の住民 (年齢>10歳)	臨床試験: 14価ワクチン	菌血症性肺炎	96 (C0-99)
Austrian, 未発表† (74)	サンフランシスコの外來患者(年齢>45歳)	臨床試験: 12価ワクチン	肺炎	15 (C0-52)
		12価ワクチン	菌血症	100 (C0-100)
Shapiro, 1984 (75)	Yale-New Haven病院に入院してきた患者	症例対照研究	侵襲性感染‡	87 (13-87)
Sinkerhoff, 1986(76)	慢性の基礎疾患のために肺炎球菌感染のリスクを有する退役軍人	臨床試験: 14価ワクチン	肺炎/気管支炎	C0 (C0-45)
Fornester, 1987 (77)	Denver Veterans Administration Medical Centerに入院してきた患者	症例対照研究	菌血症	C0 (C0-35)
Fornester, 1987 (77)	ひよ	閉鎖コホート研究	菌血症	C0 (C0-55)
Sims, 1989 (78)	ペンシルベニア州東部の5参加施設のうち1施設に入院してきた患者	症例対照研究	侵襲性感染‡	70 (37-86)
Shapiro, 1991 (79)	コネチカット州の1参加施設のうち1施設に入院してきた患者	症例対照研究	侵襲性感染‡	56 (42-67)
			全患者	21 (C0-60)
Shapiro, 1991 (79)	コネチカット州の参加施設における侵襲性肺炎球菌感染‡患者	閉鎖コホート研究	免疫不全患者**	51 (47-72)
			免疫不全のない者††	80†† (51-92)
Shapiro, 1991 (79)	コネチカット州の参加施設における侵襲性肺炎球菌感染‡患者	閉鎖コホート研究	侵襲性感染‡	48 (3-72)
			全患者	C0 (C0-64)
Butler, 1993 (44)	全米肺炎球菌サーベイランス参加施設における肺炎球菌菌血症および髄膜炎患者	閉鎖コホート研究	免疫不全患者**	49 (22-67)
			免疫不全のない者††	49 (23-65)
Farr, 1995 (80)	2歳以上の肺炎球菌菌血症・慢性疾患患者/65歳以上の高齢者	症例対照研究	65歳以上の高齢者†††	75 (57-85)
			菌血症	81 (34-94)

* ワクチンでカバーされていない肺炎球菌血清型に起因する感染の防止。
† 発表されている報告書に記載されていない場合、Epi-Info Ver. 5.01a (CDC/World Health Organization, Atlanta, GA)を用いて95%信頼区間を算出した。
‡ 文献74に要約されている未発表試験。
§ 通常、菌血症の身体部位から採取したS. pneumoniae。
** 解剖学的/機能的無脾症、ガンマグロブリン異常症、血液悪性疾患、転移性癌、全身性エリテマトーデスのいずれかに罹患している患者が含まれる。
†† 慢性肺疾患、アルコール依存症、糖尿病、慢性腎不全、うつ血性心不全のいずれかに罹患している患者、および基礎疾患のない65歳以上の成人が含まれる。
††† ワクチン接種直後の2年間における有効性。
§§ 肺炎球菌菌血症、解剖学的無脾症患者、ガンマグロブリン異常症患者、血液悪性疾患患者、転移性癌患者、免疫不全患者、糖尿病患者、全身性エリテマトーデス患者、慢性肺疾患患者、慢性腎不全患者、アルコール依存症、糖尿病、慢性肺疾患、うつ血性心不全、肺炎球菌菌血症のいずれかに罹患している65歳以上の小児と成人、および基礎疾患のない65歳以上の高齢者。††† 基礎疾患のない65歳以上の高齢者や慢性肺疾患、うつ血性心不全、慢性腎臓病、糖尿病、肺炎球菌菌血症のいずれかに罹患している65歳以上の小児、成人が含まれる。

表2:肺炎球菌ワクチンの使用に関するガイドライン

ワクチン接種が推奨される集団	推奨レベル*	再接種†
免疫正常者‡		
65歳以上の高齢者	A	患者が5年以上前にワクチン接種を受け、接種時の年齢が65歳未満の場合には第2回目の接種を行う。
2~64歳の人々(慢性循環器疾患‡、慢性肺疾患**、あるいは真性糖尿病を伴う患者)	A	推奨されない。
2~64歳の人々(アルコール依存症、慢性肝疾患††、あるいは脳脊髄液の漏出を伴う患者)	B	推奨されない。
2~64歳の人々(機能的/解剖学的無脾症の患者‡‡)	A	患者が10歳を越える年齢である場合、前回の接種から5年以上経過して1回のみ再接種を行う。患者が10歳以下の場合、前回の接種から3年後に再接種を考慮する。
2~64歳の人々(特殊な環境あるいは特殊な社会的状況で生活している者‡‡)	C	推奨されない。
免疫不全患者‡		
2歳以上の免疫不全患者(HIV感染、白血病、リンパ腫、ホジキン病、多発性骨髄腫、全身性悪性疾患、慢性腎不全、あるいはネフローゼ症候群を伴う患者;免疫抑制化学療法を受けている患者(コルチコステロイドの投与患者を含む);臓器/骨髄移植を受けた患者)	C	初回接種から5年以上経過している場合、1回のみ再接種を行う。患者が10歳以下の場合、前回の接種から3年後に再接種を考慮する。

*以下のカテゴリーは、ワクチン接種を推奨する場合の根拠となるエビデンスの強度を示している:

A: 強力な疫学的エビデンスおよび顕著な臨床的效果により、ワクチン使用が明確に推奨される。

B: 中等度のエビデンスにより、ワクチン使用が推奨される。

C: ワクチン接種の効果は証明されていないが、疾患のリスクが高いことおよびワクチンに予想される利点および安全性を考慮すると、ワクチン接種が正当化される。

†ワクチン再接種の全条件のエビデンスとしての強度は"C"である。

‡ ワクチン接種歴が不明の場合、本グループに該当する患者には肺炎球菌ワクチンを接種する必要がある。

‡‡うつ血性心不全および心筋症が含まれる。

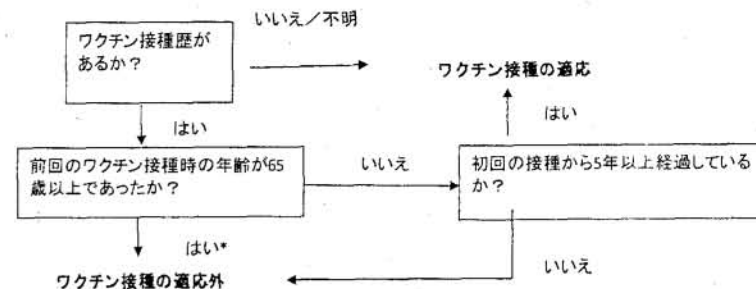
**慢性閉塞性肺疾患と肺気腫が含まれる。

††肝硬変が含まれる。

‡‡ 鎌状赤血球病と脾臓摘出術が含まれる。

‡‡‡アラスカ先住民とある種のアメリカンインディアンが含まれる。

図1:65歳以上の高齢者にワクチンを接種する場合のアルゴリズム



*注)65歳以上で肺炎球菌ワクチンの接種を受けた者は、再接種の適応外である。