

Serological Investigation of the Infection Rate of *Chlamydomphila pneumonia* among Residents of a Single University Dormitory

Jea Ki Ryu¹, Hyun-kyung Kim¹, Dong-Chan Kim¹ and Suk Jun Lee^{2*}

¹Department of Biomedical Laboratory Science, Gimcheon University, Gimcheon 740-704, Korea

²Department of Biomedical Laboratory Science, Cheongju University, Cheongju 360-764, Korea

Received November 5, 2013 / Revised March 3, 2014 / Accepted March 13, 2014

Chlamydomphila pneumonia is a common cause of community-acquired pneumonia throughout the world. It causes mild pneumonia or bronchitis in adolescents and young adults. Older adults may experience more severe disease and repeated infections. To the best of our knowledge, no study has attempted to investigate the prevalence of *C. pneumonia* in a closed community in Korea. We compared the infection rate of *C. pneumonia* among university dormitory residents using the miro-immunofluorescence (MIF) method. Antibody titers of IgG (1:32 or more) indicate past infection of *C. pneumonia*. A recent infection was defined as serum with a high titer of IgG (1:512 or more) or a positive IgM (1:16 or more). The past infection rate of *C. pneumonia* among the university dormitory residents was 71.7%. The recent infection rate of *C. pneumonia* according to IgG and IgM titers was 28.3% and 23.3%, respectively. The past infection positive rate according to the number of residence months was 1 month (50%), 7 months (71.4%), 13 months (66.7%), and 35 months (89.5%). The recent infection positive rate according to IgG antibody titers was 1 month (50%), 7 months (28.6%), 13 months (33.3%), and 35 months (10.5%). The recent infection rate of *C. pneumonia* according to IgM antibody titers was 1 month (41.7%), 7 months (28.6%), 13 months (26.7%), and 35 months (5.3%). The results suggest that the past infection rate of *C. pneumonia* is increased by the number of residence months in a closed community and that the recent infection rate of *C. pneumonia* according to IgG and IgM serological tests is decreased by the number of residence months.

Key words : *Chlamydomphila pneumonia*, infection rate, residence months, university dormitory residents

서 론

*Chlamydiaceae*에 속한 *Chlamydia*속은 16S와 28S 라이보솜 유전자의 염기서열 분석에 의하여 1999년에 Everett 등[6]에 의해 *Chlamydia*와 *Chlamydomphila* 두 가지로 재 분류되었다. *Chlamydomphila* 중에서 가장 늦게 발견된 *C. pneumonia*는 이 균주가 처음 발견된 대만과 미국의 실험실 균주 번호(TW-183, AR-39)에서 이름을 따서 TWAR 균주로 불리고 있다[7].

*C. pneumonia*는 그람음성 세균으로서 숙주 세포의 에너지 대사에 의존적인 세포 내 기생성 세균(obligate intracellular bacterial pathogen)이며 지역사회 획득 폐렴의 주요한 원인균으로 비말 감염을 통하여 소아나 성인에서 기관지염, 폐렴 등을 일으킨다[1, 14, 19]. 발생 빈도는 지역이나 연령 및 진단 방법에 따라 많은 차이가 있으나 지역사회 획득 폐렴의 약

10-20%를 차지한다. 건강 성인 대다수에서 IgG 항체가 양성으로 나타나는 것으로 보아 *C. pneumonia*가 매우 광범위하게 감염되는 균이지만, 5세 이하인 소아에서는 항체 양성율이 낮고 6세 이후에 급격히 상승하다 20세가 되면 전체인구의 50% 이상이 양성을 나타내고 노인에서는 75% 정도의 양성율을 보인다[14, 15]. *C. pneumonia* 감염에 의해 생성된 IgG 항체는 그 작용이 부분적이고 짧게 지속되어 감염에 대한 방어력을 제공하지 못해 만성, 반복적 감염이 잘 일어난다[10, 13].

현재 *C. pneumonia* 감염의 진단은 직접 도말 염색법[16], 세포배양법[3], 혈청학적 검사법과 중합효소연쇄반응법[2, 3, 20, 21] 등으로 확인한다. 표준방법인 세포배양법은 균의 배양이 매우 어렵고 검사실에 따라 결과가 다를 수 있는 문제점이 있다. 중합효소연쇄반응법은 신뢰성을 인정받았지만 연구자마다 다양한 민감도와 특이도로 인해 임상에서의 적용을 위해서는 연구가 더 필요한 실정이다[11]. 따라서 표준 혈청학적 검사법으로 *C. pneumonia* 특이 항체를 검출하는 미세면역형광법이 많이 이용되고 있다[15].

우리나라에서 *C. pneumonia* 감염에 대한 혈청역학적 연구는 건강 현혈자와 혈액화학검사자에서 혈청 항체 보유율에 관한 연구[5] 그리고 호흡기 환자와 대조군의 혈청학적 검사에 관한 연구 등[15]을 제외하곤 집단생활자에 대한 혈청학적 연

*Corresponding author

Tel : +82-43-229-7978, Fax : +82-43-229-8969

E-mail : juna332@hanmail.net

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

구는 전무한 상태여서, 우리나라에서 역학 및 그 특성을 확인하는 것이 어려운 실정이다. 최근 *C. pneumoniae* 감염과 질병 연관성에 관한 연구로는 Yum 등[23]이 *C. pneumoniae* 감염과 천식에 관한 연관성을 보고 하였고, Kim 등[12]이 관상동맥과 경동맥의 죽종과의 연관성을 보고하였으며 Lee 등[17]은 급성 심근 경색환자와의 연관성을 보고하였다.

현재까지 국내에서 *C. pneumoniae* 감염과 급성, 만성 질환과의 연관성에 관한 연구가 보고되고 있으나 집단생활과 연관된 감염률 연구는 없는 실정이다. 본 연구에서는 기숙사 생활을 하는 일개 대학의 대학생을 연구 대상으로 선정하고 표준 혈청학적 검사법인 미세면역형광법을 이용하여 집단생활 거주 개월 수에 따른 *C. pneumoniae*의 혈청학적 감염률을 조사하였다.

재료 및 방법

대상

2013년 3월에 김천대학교 임상병리학과 재학생 중 기숙사 집단생활 경험자 중에서 호흡기증상이 없는 20~25세, 남학생 30명, 여학생 30명 전체 60명을 선정하였다. 기숙사 집단생활 경험이 1개월인 학생 12명, 7개월 14명, 13개월 15명, 35개월 19명을 대상으로 하였다.

검체 처리

가검물은 전혈 6 ml를 채취하여 채혈 1시간 후 원심분리하여 혈청 1 ml를 취하였다. 모든 검체는 미세원심관에 담아 -70℃에 보관 하였다가 검사에 사용하였다.

항원의 제조

항원제조에 사용한 *Chlamydomphila pneumoniae* 시험균주는 경북대학교병원 진단검사의학과에서 계대배양된 혈청형 TW-183 [14, 16]와 McCoy세포를 숙주로 하여 봉입체를 관찰 할 수 있었고, 계대 배양은 적어도 96시간이 지나서 시행하는 것이 바람직하다고 하였다[16]. 이에 본 연구에서도 McCoy 세포주를 사용하여 96시간 계대배양하여 사용하였다. 시험 균주를 shell vial 단층 McCoy세포에 배양하여 100% 감염이 되게 한 후, 직경 2~3 mm의 유리구슬을 넣어 진탕하고 1,000 rpm에서 10분간 원심분리시켜 세포찌꺼기를 침전시킨 후 제거하고 상층액을 17,000 rpm으로 원심분리 하여 기본체만 1회 더 원심분리 시켰다. 분리된 침사는 2% egg yolk sac 완충용액으로 재 부유시킨 후, 0.05%의 포르말린을 첨가하여 균체를 불활성화 시켜 항원으로 사용하였다. 음성대조를 위해서는 감염시키지 않는 단층 McCoy세포를 항원제조와 같은 방법으로 처리한 후 침사를 2% egg yolk sac 완충용액으로 재 부유하여 사용하였다.

미세면역형광법염색 및 결과 판독

슬라이드는 multi-spot 현미경 슬라이드(12 well)에 제조된 항원부유액과 음성대조 부유액을 각각 겹치지 않게 점적하여 건조 후 아세톤으로 고정하여 -70℃에 보관하였다가 사용하였다.

미세면역형광법은 검사할 혈청을 phosphate buffered saline (PBS)으로 1:8 에서 1:1024까지 2배수 단계 희석하여 슬라이드의 각 well에 순서대로 30 μ l씩 점적하였으며 나머지 1 well에는 음성대조로 PBS 30 μ l을 점적한 다음 37℃ 암실에서 30분간 반응시키고, 그 다음에는 PBS로 10분간 3회, 멸균종류수로 10분간 3회씩 진탕하여 수세하였다. 다음에 슬라이드의 각 well에는 PBS로 IgG 1:80, IgM 1:100으로 희석시킨 형광표지된 항인 토끼 면역글로블린(FITC-conjugated rabbit anti-human immunoglobulin: DAKO, Denmark)G와 M을 각각 30 μ l 점적하여, 37℃ 암실에서 30분간 반응시키고 PBS로 10분간 3회, 멸균종류수로 10분간 3회씩 진탕하여 수세 후, 형광현미경으로 관찰하였다[14, 15].

혈청중에 항-*Chlamydomphila pneumoniae* IgG나 IgM 항체가 있으면 fluorescein isothiocyanate가 부착된 항-인 IgG, IgM과 결합하여 형광을 나타나게 되는데 가장 높은 희석배수를 역가로 판정하였다.

판정기준은 IgG 항체 역가 1:32 미만은 음성, 1:32 이상은 과거감염 그리고 1:152 이상은 현재감염으로 각각 판정하였다. IgM 항체 역가는 1:16 미만은 음성, 1:16 이상은 현재감염으로 각각 판정하였다. 그러나 IgM 1:16 이상인 *C. pneumoniae* 현재감염의 경우 류마티드인자 검사를 실시하여 결과가 정상치(<20 IU/ml)보다 높을 경우 IgM 현재 감염에서 제외시켰다[14, 15].

통계학적 분석방법

자료분석은 SPSS / PC 10.0 for Windows를 이용하여, 유의수준 $p=0.05$ 로 하였으며, 성별 혈청항체 감염율은 Chi-square 검정법으로 비교하였다.

결과 및 고찰

성별분포는 남자가 1개월이 18.3%, 35개월이 31.7%이었으며, 여자는 1개월이 1.7%, 7개월이 23.3%, 13개월이 25.0%이었다(Table 1).

*C. pneumoniae*의 IgG 항체 역가가 1:32 이상 1:152 미만의 과거 감염률이 남자가 73.3%로 여자 70% 보다 높았고 1:152 이상의 현재 감염률에 있어서는 여자가 30%로 남자 26.4%보다 약간 높았다. 전체적으로는 과거 감염률 71.7%, 현재 감염률 28.3%이었다. 그러나 남자와 여자의 과거 감염률과 현재 감염률은 모두 유의한 차이가 없었다(Table 2).

C. pneumoniae IgG 항체에 의한 감염률은 집단생활이 1개월

Table 1. Residence months and sex distribution of case

Sex	1 month	7 month	13 month	35 month	No. of sample
Male	11(18.3)*	0(0.0)	0(0.0)	19(31.7)	30(50.0)
Female	19(1.7)	14(23.3)	15(25.0)	0(0.0)	30(50.0)
Total	12(20.0)	14(23.3)	15(25.0)	19(31.7)	60(100)

* Percentage (%)

Table 2. Infection rate of *C. pneumoniae* by IgG antibody test

	Male	Female	Total	P-value
Past infection	22(73.3)*	21(70.0)	43(71.7)	0.906
Acute infection	8(26.4)	9(30.0)	17(28.3)	0.893

* Percentage (%)

군에서 과거 감염률 50.0%, 현재 감염률 50.0%, 7개월 군에서 과거 감염률 71.4%, 현재 감염률 28.6%, 13개월 군에서 과거 감염률 66.7%, 현재 감염률 33.3%, 35개월 군에서 과거 감염률 89.5%, 현재 감염률 10.5% 이었다. 과거 감염률의 경우 35개월 군에서 다른 군에 비하여 89.5%로 높게 나타났으며 현재 감염률에 있어서는 35개월 군에서 10.5%로 다른 군에 비하여 낮게 나타났다(Table 3).

*C. pneumoniae*의 IgM 항체 역가가 1:15 이상의 현재 감염률은 여자가 26.7%로 남자 20% 보다 높았고, 전체적으로 현재 감염률은 23.3% 이었다. 그러나 남자와 여자의 과거 감염률과 현재 감염률은 모두 유의한 차이가 없었다(Table 4).

C. pneumoniae IgM 항체에 의한 현재 감염률은 집단생활이 1개월, 7개월, 13개월, 35개월 군에서 각각 41.7%, 28.6%, 26.7%, 5.3%로 나타났으며 35개월 군에서 5.3%로 다른 군에 비하여 낮게 나타났다(Table 5). 그리고 *C. pneumoniae* IgM 항

Table 3. Infection rate of *C. pneumoniae* by IgG according to months

Residence months	No. of samples	Past infection	Acute infection
1 month	12	6(50.0)*	6(50.0)
7 months	14	10(71.4)	4(28.6)
13 months	15	10(66.7)	5(33.3)
35 months	19	17(89.5)	2(10.5)
Total	60	43(71.7)	17(28.3)

* Percentage (%)

Table 4. Acute infection rate of *C. pneumoniae* by IgM antibody test

	Male	Female	Total	P-value
No infection	24(80.0)*	22(73.3)	46(76.7)	0.624
Acute infection	6(20.0)	8(26.7)	17(28.3)	0.652

* Percentage (%)

Table 5. Infection rate of *C. pneumoniae* by IgM according to months

Residence months	No. of samples	No infection	Acute infection
1 month	12	7(58.3)*	5(41.7)
7 months	14	10(71.4)	4(28.6)
13 months	15	11(73.3)	4(26.7)
35 months	19	18(94.7)	1(5.3)
Total	60	46(76.7)	17(28.3)

* Percentage (%)

체에 의한 현재 감염률의 판정 시 류마티오이드 인자 검사를 실시하여 결과치가 정상치(<20 IU/ml) 보다 높을 경우 IgM 현재감염에서 제외시켜야 하나 정상치 이상인 사람은 없었다.

본 연구에서 *C. pneumoniae* IgG 항체 역가에 의한 과거 감염률은 집단생활을 경험한 남자에서 73.3%, 여자에서 70%였으며 현재 감염률은 각각 26.4%, 30% 였다. 전체적으로는 과거 감염률 71.7%, 현재 감염률 28.3% 였다. 이는 Lee 등[15]이 보고한 건강한 남자의 과거 감염률 58.7%과 건강한 여자의 과거 감염률 63.8%보다 높았고, 현재 감염률에 있어서도 정상인 남자 2.2%와 여자 1.9%보다 높은 양성율을 보였다. 그러나 Chong 등[5]이 미세면역형광법으로 보고한 건강한 헌혈자의 76.7%와 Martorn 등[18]이 보고한 75.2%의 과거 감염 양성율과 비슷한 양성율을 보였다. 현재 감염에 있어 다른 보고자들의 건강인 보다 높은 양성율을 보인 것은 *C. pneumoniae* 감염은 무증상인 경우가 많고 집단생활을 하는 군인들에서 높은 무증상 감염을 나타낸 것과 관련이 있는 것으로 판단된다[5, 9]. 본 연구에서 *C. pneumoniae* IgM 항체를 이용한 현재 감염의 진단에 있어서도 남녀간의 차이는 보이지 않았으며 IgG를 이용한 현재 감염률 28.3%와 유사한 23.3%를 나타냈다.

C. pneumoniae IgG 항체 역가를 이용한 집단생활 1개월, 7개월, 13개월, 35개월된 학생의 과거 감염률과 현재 감염률은 각각 50.0%, 71.4%, 66.7%, 89.5%와 50.0%, 28.6%, 33.3%, 10.5%로 나타났으며 집단생활의 개월 수가 증가할수록 과거 감염률의 비율은 증가하였고 현재 감염률의 비율은 감소한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 본 연구의 *C. pneumoniae* IgM 항체를 통한 현재 감염률의 비율과도 비슷하였다. 특히, 35개월된 학생의 과거 감염률은 *C. pneumoniae* IgG 항체를 이용한 검사에서 89.5%, *C. pneumoniae* IgM 항체를 이용한 검사에서

94.7%를 나타내어 20대 건강 성인의 항체 보유율 50~60%보다 높게 나타났다[5, 14]. 또한, 호흡기환자에서 *C. pneumoniae* IgG 과거 감염률은 65.5%, 현재 감염률은 환자군 13.2% 보다 높게 나타났다[15]. 전파방법에 대해서는 아직 명확히 밝혀져 있지 않으나 본 연구에서는 *C. pneumoniae* IgG 항체를 이용한 검사에서 과거감염 71.7%, 현재감염 28.3%이었고 *C. pneumoniae* IgM 항체 검사에서 현재감염 23.3%이었다. 이상의 결과로 볼 때 집단생활자의 경우 *C. pneumoniae*에 의한 무증상 감염이 대단히 높다고 생각되며, 과거감염은 집단생활 경험의 개월 수가 많을수록 증가하였으며, 현재 감염률은 집단생활 초기에 증가하였다가 개월 수가 증가할수록 감소하였다. 따라서 면역력이 약한 생활자가 많이 속해 있는 탁아소, 노인병원 등에서 전파방법과 예방법에 관하여 다양한 연구조사가 있어야 할 것으로 사료된다.

References

- Blasi, F., Tarsia, P. and Aliberti, S. 2009. *Chlamydomphila pneumoniae*. *Clin Microbiol Infect* **15**, 29-35.
- Boman, J., Gaydos, C. A. and Quinn, T. C. 1999. Molecular diagnosis of Chlamydia pneumoniae Infection. *J Clin Microbiol* **37**, 3791-3799.
- Cho, T. Y. 2000. Chlamydia. *Korean J Clin Microbiol* **3**, 1-4.
- Choi, T. Y., Kim, D. A., Kim, S. K., Kang, J. O., Park, S. S and Jung, S. R. 1998. Prevalence of specific antibodies to *Chlamydia pneumoniae* in Korea. *J Clin Microbiol* **36**, 3426-3428.
- Chong, Y. S., Lee, K. W., Kim, H. S., Kwon, O. H. and Cho, S. N. 1993. Prevalence of antibodies against *Chlamydia pneumoniae* among blood donors and patients with tests of blood chemistry and Mycoplasma pneumoniae antibody. *Korean J Infect Dis* **25**, 131-138.
- Everett, K. D., Bush, R. M. and Anderson, A. A. 1999. Emended description of the order Chlamydiales, proposal of *Parachlamydiaceae* fam. nov. and *Simkaniaceae* fam. nov., each containing one monotypic genus, revised taxonomy of the family Chlamydiaceae, including a new genus and five new species, and standards for the identification of organisms. *Int J Syst Bacteriol* **49**, 415-440.
- Grayston, J. T. 2000. Background and current knowledge of *Chlamydia pneumoniae* and atherosclerosis. *J Infect Dis* **181**, 402-410.
- Hammerschlag, M. R. 2002. The intracellular life of chlamydiae. *Semin Pediatr Infect Dis* **13**, 239-248.
- Hyman, C. L., Augenbraun, M. H., Roblin, P. M., Schachter, J. and Hammerschlag, M. R. 1991. Asymptomatic respiratory tract infection with *Chlamydia pneumoniae* TWAR. *J Clin Microbiol* **29**, 2082-2083.
- Kim, K. W. and Kim, K. E. 2009. Mycoplasma and chlamydia infection in Korea. *Korean J Pediatr* **52**, 277-282.
- Kim, M. H. and Lee, W. K. 2010. Comparison of collagen-coated polyethylene terephthalate disc plate and shell vial culture method for the isolation of *Chlamydomphila pneumoniae*. *Korean J Clin Microbiol* **13**, 73-78.
- Kim, S. J., Kim, Y. J., Maeng, K. Y., Park, C. K., and Choi, T. Y. 2000. Detection of *Chlamydia pneumoniae* in the Atherosclerotic tissue by immunohistochemistry. *Korean J Clin Pathol* **20**, 41-47.
- Kobayashi, S., Morichita, T., Miyake, T., Fukushi, H., Hirai, K., Ishihara, Y. and Isomura, S. 1991. Prevalence of *Chlamydia pneumoniae* in Japan. *J Invert Dis* **163**, 417-418.
- Kuo, C. C., Jackson, L. A., Campbell, L. A. and Grayston, J. T. 1995. *Chlamydia pneumoniae* (TWAR). *Clin Microbiol Rev* **8**, 451-461.
- Lee, H. S., Chun, B. Y., Jin, S. H. and Lee, W. K. 2004. Infection rate of *Chlamydia pneumoniae* by serological antibody test between patients with respiratory symptoms and control group. *Korean J Clin Microbiol* **7**, 31-37.
- Lee, S. R., Keum, D. G. and Choi, T. Y. 1984. Electron microscopic observation of *Chlamydia pneumoniae*. *Korean J Clin Pathol* **17**, 146-154.
- Lee, W. K., Kwon, E. H., Bae, H. G., Suh, J. S., Song, K. E., Lee, N. Y., Won, D. I. and Lee, J. B. 2003. Detection of *Chlamydomphila pneumoniae* in Acute Myocardial Infarction. *Korean J Clin Microbiol* **6**, 81-87.
- Marton, A., Karolyi, A. and Szalka, A. 1992. Prevalence of *Chlamydia pneumoniae* antibodies in Hungary. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* **11**, 139-142.
- Schachter, J. and Caldwell, H. D. 1980. Chlamydiae. *Ann Rev Microbiol* **34**, 285-309.
- Smieja, M., Mahony, J. B., Goldsmith, C. H., Chong, S., Petrich, A. and Cherneskt, M. 2001. Replicate PCR testing and probit analysis for detection and quantitation of *Chlamydia pneumoniae* in clinical specimens. *J Clin Microbiol* **39**, 1796-1801.
- Waites, K. B. and Talkington, D. F. 2004. Mycoplasma pneumoniae and its role as a human pathogen. *Clin Microbiol Rev* **17**, 697-728.
- Wong, Y. K., Dawkins, K. D. and Ward, M. E. 1999. Circulating *Chlamydia pneumoniae* DNA as predictor of coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* **34**, 1435-1439.
- Yum, H. Y., Choi, J. Y., Rheu, J. W., Lee, K. E., Kim, C. H., Shon, M. H., Kim, K. E. and Lee, K. Y. 2000. Correlation between *Chlamydia pneumoniae* infection and childhood asthma. *Korean J Pediatr Allergy Respir Dis* **10**, 218-224.

초록 : 일개 대학 기숙사 거주 학생에 있어서 *Chlamydothila pneumoniae*의 혈청학적 감염률 조사류재기¹ · 김현경¹ · 김동찬¹ · 이석준^{2*}(¹김천대학교 임상병리학과, ²청주대학교 임상병리학과)

*Chlamydothila pneumoniae*는 전 세계적으로 지역사회 폐렴을 유발하는 중요한 원인체이며 청소년과 젊은 성인에서는 경미한 폐렴 및 기관지염을 유발하나 면역력인 약한 소아나 기저 질환이 있는 노인층에서는 치명적인 질환을 일으킬 수 있다. 현재까지 국내에서 집단생활과 연관된 감염률에 대한 연구가 없는 실정이다. 본 연구에서는 미세면역형광법을 이용하여 대학 기숙사 거주자의 거주 기간에 따른 감염률을 조사하였다. *C. pneumoniae* 과거 감염은 IgG 항체 역가 1:32 이상으로 하였다. 현재 감염은 IgG 항체 역가가 1:512 이상이거나, IgM 항체 역가가 1:16 이상이면서 류마티드 인자 음성인 경우를 현재 감염으로 하였다. *C. pneumoniae* 과거 감염률은 71.1%였으며, IgG와 IgM 항체를 이용한 현재 감염률은 각각 28.3%와 23.3%를 나타냈다. *C. pneumoniae* IgG 항체에 의한 과거 감염률은 집단생활이 1개월, 7개월, 13개월, 35개월 군에서 각각 50%, 71.4%, 66.7%, 89.5%로 나타났다. IgG 항체에 의한 현재 감염률은 1개월, 7개월, 13개월, 35개월 군에서 각각 50%, 28.6%, 33.3%, 10.5%를 보였으며 IgM 항체를 이용한 조사에서는 각각 41.7%, 28.6%, 26.7%, 5.3%를 나타냈다. 이상의 결과로 볼 때 집단생활자의 경우 *C. pneumoniae* 과거감염은 집단생활 경험의 개월 수가 많을수록 증가하였으며, 현재 감염률은 집단생활 초기에 증가하였다가 개월 수가 증가할수록 감소하였다. 본 연구는 *C. pneumoniae*의 집단시설 내의 혈청학적 조사 및 예방법 연구에 있어 중요한 자료가 될 것으로 사료된다.