

くできないケースにおいて、家族から強く接種を求められた場合には、予防接種法によらない任意の予防接種を勧める。この場合、予防接種法で認められている一部公費負担を受けることはできない。

実際には、意思確認ができない場合や、全身状態が不良で予防接種不適格と判定される高齢者も少なからず存在する。また、予防接種を希望しないケースもみられる。従って、これら的高齢者に接し、感染源になる可能性のある在宅看護・介護者、高齢者施設や老人病院の職員なども、積極的にワクチン接種を受けることが重要である(表1)<sup>3, 4)</sup>。

## 2. 結核

我が国の結核は、近年罹患率は著しく減少したが、世界的には「中蔓延国」であり、高齢者や結核発病の高危険因子を有する者などへの偏在化が顕著になっている。高齢者の結核では定型的な症状を伴わない場合もみられるため、在宅ケアにあたっては微熱、咳や痰などの呼吸器症状だけでなく、体重減少や食欲不振などの一般状態の変化に注目することが、結核だけでなくその他の疾患の早期発見にもつながるので、在宅ケアスタッフへの啓発が必要である。

在宅療養者にはかかりつけ医がいるので、定期的に医療機関で胸部X線検査による健診を行い、前年度の写真と比較することが重要である。寝たきり患者など医療機関を受診できない場合は、喀痰検査(結核菌検査)が勧められる。今ひとつの問題としては、肺がんや慢性閉塞性肺疾患などの増加に伴う呼吸器疾患の多様化、結核医療機関の減少などにより、結核を確実に診断できる医師が激減している事実があげられる。医学教育および新卒後研修制度の中で、実のある研修が不可欠である。

2005年4月、半世紀ぶりに大改正された結核予防法は、2007年4月に感染症法の改正に伴い感染症法に統合され、結核はジフテリアや重症急性呼吸器症候群(SARS)などととも「二類感染症」に分類された。結核予防法による入所命令の対象は、「同居者」に結核を感染させるおそれのあ

る結核患者に限定されていた。結核対策が感染症法に包含されたことにより、患者に同居者がいない場合でも、結核の感染拡大を防止するために必要と思われる患者に対しては、入院の勧告が可能になった点は大きな変更と言える<sup>5)</sup>。

感染性の結核患者で72時間を超える入院が必要な場合は、感染症診査協議会の意見を聞いた上で、1回の延長期間を30日以内として勧告による入院の延長手続きが可能となる。法改正に伴い、結核患者の入院期間が短縮することが予測され、退院後在宅における規則的な服薬を支援するための「日本版21世紀型DOTS戦略」(DOTS:直接監視下短期化学療法)の推進が、保健所の重要な使命になった。具体的には在宅療養患者の服薬を看護師、薬剤師、介護職員などが確認し、保健所や市町村の保健師が家庭訪問、保健指導を行い、服薬状況を含めた治療経過を評価する(図2)。

## 3. 食中毒

食中毒の発生頻度は、厚生労働省の統計(平成17年[2005年]食中毒統計速報値)によれば、事件数1,545件、患者数27,019人、死者数7人で、原因施設別では飲食店56.7%、家庭14.2%、旅館8.8%、仕出し屋6.0%、事業場5.3%、学校3.4%の順である。家庭(在宅)での事例は、集団感染には至らず報告されない場合もあり、今後実態の解明が必要である。

病因物質は、患者数ではノロウイルス、サルモネラ属菌、カンピロバクターの順に多く発生している。近年、ノロウイルス感染症および食中毒は増加傾向にあり、高齢者施設や保育所・幼稚園などで集団感染が多発している<sup>6)</sup>。在宅療養者が冬季にデイケアやショートステイを利用した場合には、感染の機会あるいは感染源になり得るので留意が必要である。また、在宅ケアスタッフに下痢や嘔吐などの消化器症状がある場合は、訪問は中止すべきである。

食中毒が疑われる場合は、①いつからどのような症状が出現したか、②症状の程度(体温、下痢、嘔吐、腹痛、便の状態など)、③何を食べたか(何が疑われるか)、④ほかに発病者はいるか、などに

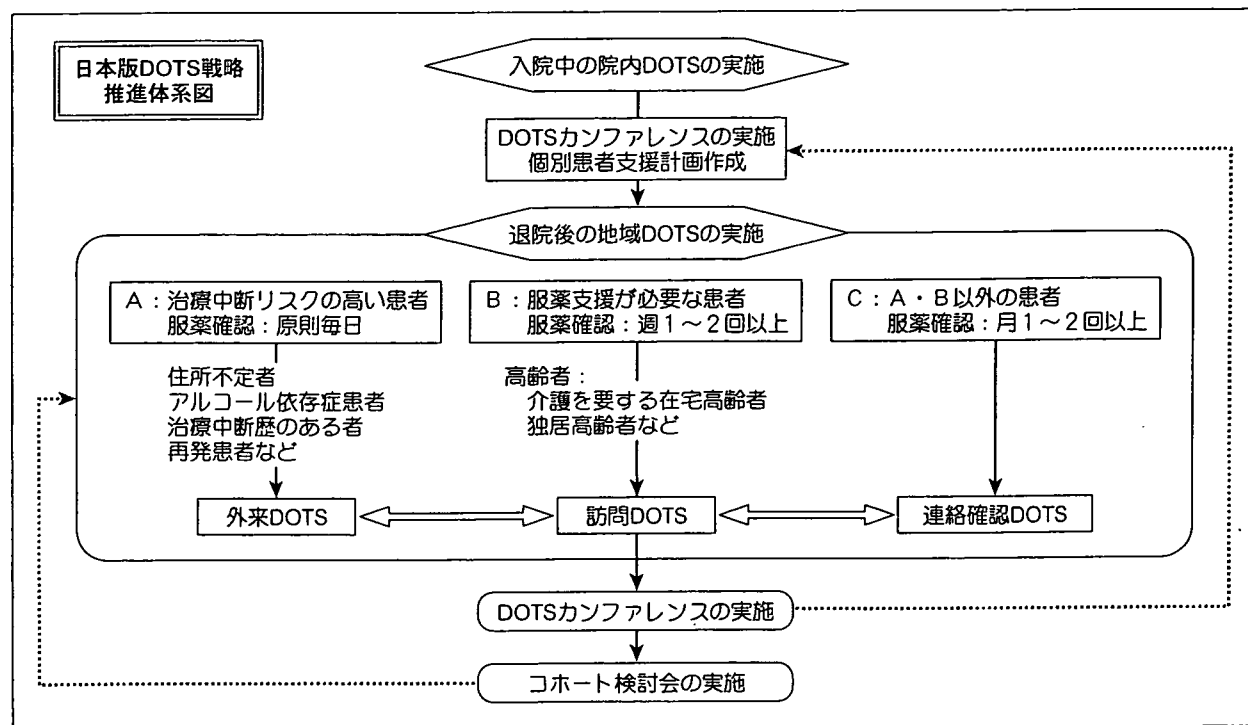


図2 日本版 DOTS 戦略推進体系図

入院中の「院内 DOTS」を前提に、患者や地域の実情に応じた支援が選択できるよう、退院後の服薬支援方法が3段階に分けて示された。

DOTS：直接監視下短期化学療法

ついて在宅療養者から聞き取り、かかりつけ医に診断を仰ぐ。

在宅で食中毒が発生した場合は、診断した医師は24時間以内に所轄の保健所長に届け出ることが義務づけられている<sup>7)</sup>。

#### 4. 疥癬

疥癬は感染症法の対象疾患ではなく、在宅における発生状況は把握されていない。疥癬は、近年では高齢者の感染が目立ち、老人病院や高齢者施設における集団発生が後を絶たない。最近では在宅の場においても、療養者が医療機関や施設と自宅を行き来する間に家庭内に疥癬が持ち込まれ、ホームヘルパーや家族に感染する事例がみられる。介護保険の施行により、訪問介護、訪問入浴、訪問看護など各種の在宅に関する給付が行われ、在宅療養者一人に多職種のケアスタッフが接触するようになり、さらに、通所介護、通所リハビリテーション、ショートステイなどで施設を利用す

る機会も増加しており、疥癬の感染には注意しなければならない。

在宅における疥癬事例をみると、ホームヘルパーなどのケアスタッフの疥癬に関する知識が乏しく、診断の遅れに繋がり、その結果、感染・発症の連鎖が続き、場合によっては疥癬の重症型である角化型疥癬へと進展する<sup>8)</sup>。疥癬を早期診断するためには、在宅ケアスタッフの疥癬に対する知識の重要性があげられる。また、地域保健の立場から、その地域あるいは在宅医療ネットワークにより疥癬発生情報が共有できるようなシステム作りが喫緊の課題である。

疥癬治療薬として、硫黄剤、クロタミトン、安息香酸ベンジル、 $\gamma$ -BHC が外用療法に用いられている。安息香酸ベンジルと $\gamma$ -BHCは、医薬品としては市販されておらず、これらの試薬を含有する外用薬を調製する場合には製造物責任法(PL法)を遵守し、処方する際には十分な説明と同意

を得た上で、かかりつけ医師の責任のもとに使用しなければならない<sup>9)</sup>。2006年8月21日より内服薬イベルメクチン(ストロメクトール<sup>®</sup>)が疥癬の保険適応薬として採用され、疥癬の治療に画期的な進歩が見られるようになった<sup>10)</sup>。しかし、本薬は毒性が強く抵抗性もつきやすいため、慎重な投薬が望まれる。角化型疥癬の場合、感染の機会があったすべての者に予防的治療が勧められるが、現在の保険診療では予防的治療は認められていないことを認識しておく必要がある。

### Ⅲ ケアに用いる器材の洗浄と消毒

在宅ケアにおける感染リスクを減らすためには、繰り返し使用する医療材料の清潔保持が大切であり、そのためにケアに用いる器材の洗浄、消毒、滅菌を適切に行う。消毒は、熱水消毒あるいは消毒薬を使用する。選択すべき消毒薬は、医療器材の分類(クリティカル、セミクリティカル、ノンクリティカル)に基づいて決定される。家庭では安価で入手しやすい家庭用漂白剤(次亜塩素酸ナトリウム)が最も汎用されている。

#### 1. 吸引カテーテル

気管内吸引カテーテルあるいは鼻腔内吸引カテーテルは、気道粘膜に接触するためディスプレイ製品を用いる。天然ゴム、シリコンゴム、塩化ビニールなどの柔らかい材質からできており、原則単回使用製品である<sup>11)</sup>。しかし、吸引回数が1日に10回以上と頻繁な場合、経済的な理由からやむをえず再使用されているのが現状である。吸引カテーテルの再使用は同一の患者に使用する限りにおいて、細心の洗浄と消毒をすれば多くの患者において許容される<sup>12)</sup>。

吸引カテーテルの管理は、①使い捨て、②消毒(薬液/煮沸)して再使用、に大別される。いずれを選択するかは、感染リスク、介護者の負担や経済性、簡便性、安全性を考慮して決定する。煮沸消毒は、熱傷の危険性、手間、消毒効果などを考慮すると、医療依存度の高い療養者には推奨できない。

#### 2. 訪問入浴介護用品

訪問入浴サービスは1日に5～7件の家庭を訪問するため、入浴器具や入浴サービス提供者の手などに微生物汚染があると交差汚染する可能性がある。最近の研究により、訪問入浴サービスにおいて、緑膿菌<sup>13)</sup>やメチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)<sup>14)</sup>が交差汚染する実態が明らかにされた。訪問入浴サービスには公衆浴場法の規制がなく、感染予防対策は事業所に一任されているのが現状であり、適切な予防策の規定や研修の実施が必要である。

### Ⅳ 医療福祉機器の洗浄・消毒

在宅療養者には、介護保険法により車椅子、特殊寝台、褥瘡予防用具など12種類の福祉用具貸与の制度があり、貸与は福祉用具貸与サービス事業者を通して行われる。福祉用具は介護が必要な高齢者などにとって欠かせないものであり、また直接身体に触れて利用されるものであることから、貸与サービス事業者には貸与する福祉用具の消毒を義務付けている<sup>15)</sup>。しかし、具体的な消毒方法は示されておらず、福祉用具貸与サービス事業者は、それぞれ介護保険法などの規定に基づき洗浄・消毒の実施基準を定めている。その基本は、病原微生物を死滅させ、あるいは除去して感染の危険性をなくすことであり、法のもとに感染を未然に防ぐ公衆衛生対策である<sup>15)</sup>。

### Ⅴ 在宅医療廃棄物処理

在宅医療廃棄物は、廃棄物処理法では「産業廃棄物以外は、一般廃棄物とする」と定義されており、家庭から排出されるので家庭ごみであるため生活系一般廃棄物に分類され、市町村に処理義務がある<sup>16)</sup>。これは、1998年厚生省(現厚生労働省)、2005年環境省が都道府県、保健所設置市に出した通知文書で明確に謳われている。具体的には、一般廃棄物ではあるが、注射針など鋭利なものは当然医療関係機関で回収、その他の一般廃棄物は市町村が収集し処理するとなっている。これ

表2 訪問看護における在宅医療廃棄物の種類と廃棄方法(名古屋市)

| 在宅医療廃棄物の種類   | 廃棄方法      |
|--|-----------|
| 針, 注射器   | 医療機関へ(原則) |
| 紙おむつ, ガーゼ, 脱脂綿<br>プラスチック製手袋(血液・体液付着)<br>カテーテル類<br>プラスチックバッグ類 | 可燃ごみ      |
| プラスチック製手袋(血液・体液付着なし)<br>輸液ライン<br>ガラス製点滴ボトル                   | 不燃ごみ      |
| 空き缶類   | 資源        |

(訪問看護における在宅医療廃棄物の安全処理マニュアル, 2003より)

らの通知文書にもかかわらず、多くの都道府県・市町村はこの法令の規定通りに処理することを避けており、種々の問題が生じている。受入れを拒否する市町村、あるいは在宅医療廃棄物に対してなら対応を考えていない市町村が、全国で半数以上に及んでいる。

名古屋市は厚生省の通知に基づき、1998年10月23日付けで名古屋市医師会に「在宅医療廃棄物の取扱い」について依頼し、快諾を得た。2003年11月には「訪問看護における在宅医療廃棄物の安全処理マニュアル」が作成され、具体的な廃棄方法が盛り込まれている。注射針等は家庭から医療機関へ返却し、その他の在宅医療廃棄物は一般の廃棄物と同様に「家庭ごみ・資源の分け方・出し方」に従い処理する方法がとられている(表2)<sup>17)</sup>。

日本医師会においては、2005年度より感染性廃棄物等に関する検討委員会を設置した。2006年度には答申として「日本医師会・在宅医療廃棄物処理ガイドライン」を作成し、各地域における医師会と行政との話し合いが進むことを期待している。

## VI 組織的に行う在宅の感染制御

### 1. 組織化

介護サービス事業所の管理者は、その規模と構成に応じて感染対策委員会を組織し、在宅における感染制御マニュアルを作成する<sup>18)</sup>。委員会メンバーは、管理者、介護支援専門員、訪問看護師、介護福祉士、ホームヘルパー、作業・理学療法士などで組織し、管理者は、事業所内に感染管理実践者を任命する。現在、我が国においては在宅における感染管理実践者の規定はみられない。厚生労働省の委託による院内感染対策講習会や、日本病院会のインフェクションコントロールスタッフ養成のための講習会などを修了した訪問看護師が、感染管理実践者として望ましい。

### 2. 在宅ケアスタッフの健康管理

在宅ケアスタッフから患者や家族に感染する感染症は、多種類に及ぶ。自分自身の感染防止のためにも、ワクチンで防ぐことができる重要な疾患に対しては予防接種を行っておくべきである<sup>19)</sup>。米国疾病管理センター(CDC)によれば、予防接種が強く勧告される疾患として、B型肝炎、インフルエンザ、麻疹、風疹、流行性耳下腺炎、水痘があげられている。我が国において法的規制はないが、介護サービス事業所の管理者は在宅ケアス

タッフの採用時に、これらのウイルス性疾患の免疫状態について明らかにしておく必要がある。

結核対策としては、就業前にツベルクリン反応検査を実施しておくことが望ましく、陰性例にはツベルクリンの「二段階法」を行い、感染曝露前のベースラインを確認しておく。

B型肝炎ウイルスやヒト免疫不全ウイルス(HIV)などによる重大な曝露が生じたら、専門医に相談の上予防投薬を行う必要がある。

米国では、特定の感染症の曝露を受けた、あるいは感染したケアスタッフに対する仕事制限および就業停止期間について、詳細に勧告されている<sup>20)</sup>。我が国においてもこれらを規定したガイドラインが必要である。

### 3. 在宅事業所の質の確保

介護サービス事業所が独自で新任および現任研修をできない場合は、他の団体や協会が主催する研修会へ参加させる。地域で行われる在宅ケア研究会・研修会に、在宅における感染制御に詳しい専門家を外部から積極的に招き、各職域各層向けに、現場の目線に立ち内容の充実した研修事業を展開する。

訪問介護事業者、訪問入浴介護事業者、訪問看護ステーションなどは、介護保険の指定居宅サービス事業所であり、厚生労働省令で定められた人員、施設および運営などの基準が順守されているかについて、都道府県からの指導・監査が行われる。現在、「介護サービス情報の公表」制度が介護サービス事業者に義務付けられ、毎年1回各都道府県により実施されている。例えば、訪問看護の調査情報のチェック項目の中に「感染症及び食中毒の発生の予防及びまん延を防止するための仕組みがある。」が規定されており、在宅における感染制御の組織化が、間接的ではあるが推進される仕組みと言える。

## VII おわりに

在宅における感染制御について、在宅医療での感染症予防を直接目的とした法規あるいは指針は作られていない。従って、在宅での感染制御を考える場合、感染症法に準拠して考えることにな

る。質的にも量的にも在宅医療の重要性は増すばかりであるが、行政的な関わりは希薄な現状である。各地域の特色を生かした地域医療連携が整備され、その中で在宅における感染制御が議論されることが望ましい。

## 文 献

- 1) 鈴木幹三：在宅管理と感染予防. 日医雑誌 131 : 1419-1422, 2004
- 2) 鈴木幹三, 林 嘉光: ワクチンの効果と問題点—インフルエンザワクチン. 感染と抗菌薬 9 : 375-379, 2006
- 3) Centers for Disease Control and Prevention : Prevention and control of influenza : Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) . MMWR 55 (RR-10) : 1-42, 2006
- 4) 廣田良夫, 葛西 健 監修 : 米国疾病管理センター (CDC) 予防接種諮問委員会 (ACIP) 勧告 2006 年版「インフルエンザの予防と対策」, 日本公衆衛生協会, 東京, 2006, p1-86
- 5) 阿彦忠之 : 結核予防法の感染症法への統合によって何が変わったか? 公衆衛生 71 : 492-495, 2007
- 6) 鈴木幹三, 清水 進, 青木 誠ほか : 高齢者施設に多い感染症と集団感染防止の具体策. 臨床老年看護 14 (3) : 17-24, 2007
- 7) 岡田 淳 : 食中毒対策. 在宅ケアと感染制御 (小林寛伊編集). メヂカルフレンド社, 東京. p133-138, 2005
- 8) 神谷三千緒 : 在宅療養者に発生したノルウェー疥癬事例 地域での疥癬蔓延の背景を考える. 公衆衛生 70 : 998-1001, 2006
- 9) 鈴木幹三 : 長期療養型施設の感染対策. エビデンスに基づいた感染制御 [第3集/展開編] 第2版 (小林寛伊ほか編), メヂカルフレンド社, 東京. p64-83, 2003
- 10) 大滝倫子 : 疥癬の院内感染対策. 感染と抗菌薬 9 : 388-390, 2006
- 11) 鈴木幹三, 小椋正道, 矢野久子 : 吸引機器の洗浄・消毒. 医科器械学 77 : 327-332, 2007
- 12) 大久保憲 : 患者ケアの実際. 在宅ケアにおける感染対策 (小林寛伊監訳). へるす出版, 東京. p27-42, 2002

- 13) 桜井直美, 小池和子:訪問入浴サービスにおける入浴介護用品の汚染と *Pseudomonas aeruginosa* の伝播. 環境感染 18 (4): 382-389, 2003
- 14) 小椋正道, 矢野久子, 村端真由美ほか:訪問入浴における褥瘡患者の MRSA 伝播予防策の検討. 環境感染 22 (2): 91-97, 2007
- 15) 秋山 茂:貸与福祉用具. 在宅ケアと感染制御 (小林寛伊編). メヂカルフレンド社, 東京. p176-181, 2005
- 16) 原田 優:医療廃棄物問題解決への取り組み—日本医師会の取り組み. 医療廃棄物白書 2007 戦略的マネジメントを探る (田中 勝編). 自由工房, 東京. p113-117, 2007
- 17) 矢野久子, 鈴木幹三:在宅医療廃棄物の適正処理. 臨床病理レビュー 133: 142-148, 2005
- 18) 鈴木幹三:組織化. 在宅ケアと感染制御 (小林寛伊編集). メヂカルフレンド社, 東京. p209-218, 2005
- 19) Immunization of health-care workers; recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). MMWR Recomm Res 46 (RR-18): 1-42, 1997
- 20) Bolyard EA, et al: Guideline for infection control in health care personnel. Am J Infect Control 26 (3): 289-354, 1998



# 人体常在菌 共生と病原菌排除能

牛嶋 彊 著

B 5 判 192頁 定価 3,990円(本体 3,800円+税 5%)送料実費  
ISBN4-7532-1932-1 C3047

- ◎常在菌が,いかに人体と共生し病原菌との戦いを繰り広げているか——。
- ◎著者の40年にわたる人体常在菌との対話を集大成!
- ◎腸内常在菌を中心に,人体各部の常在菌の病原菌増殖抑制機序について詳説した貴重な成書!

## おもな内容

- I. 常在菌は共同生活し病原菌が大嫌い
- II. 成人の人体各部の常在菌
- III. 細菌の構造と機能の基礎知識
- IV. 常在菌相互,常在菌と病原細菌の共生と拮抗を検討する方法
- V. 腸内常在菌の病原細菌に対する拮抗作用
- VI. 高室素源状態での優位常在菌の腸炎起因菌に対する拮抗作用における *Clostridium difficile* の役割
- VII. 腸内常在菌の腸炎起因菌に対する拮抗作用へのプロバイオティクスの協力
- VIII. 母乳栄養新生児の腸内常在菌の拮抗作用
- IX. 皮膚常在菌の性状と病原菌排除能
- X. 口腔常在菌の性状と病原性
- XI. 女性性器の常在菌の働き
- XII. 室外で手に付着した菌のほとんどは丹念な手洗いで除ける

**感染制御**

**The Journal of Infection Control and Prevention**

**<別刷>**

◆保健所・衛生研究所・検疫所 だより

[名古屋市港保健所の活動]

**新型インフルエンザ対策：**

**防護服着脱マニュアルの作成**

鈴木幹三 (Kanzo SUZUKI), 森下千恵美 (Chiemi MORISITA)

田中世津子 (Setsuko TANAKA), 玉置紀代子 (Kiyoko TAMAOKI)

小田内里利 (Satori ODAUCHI), 岩田康一 (Kouichi IWATA) 青木 誠 (Makoto AOKI)

名古屋市港保健所

感染制御 JICP Vol. 3, No. 5(通巻 No.13)(2007年10月20日発行)

453 ~ 458 頁掲載論文

# 名古屋市厚生院におけるインフルエンザ発生事例とワクチン接種状況

名古屋市厚生院内科

林 嘉光 水野 弥一

名古屋市港保健所

鈴木 幹三



## ● 高齢者肺炎の特徴と対応策

## 3) 介護施設高齢者の肺炎

林 嘉光\*

## サマリー

介護施設肺炎は老人福祉施設、介護保健施設に入所し、介護を必要とする高齢者に発症する肺炎である。施設入所者の基礎疾患、日常生活自立度を含む危険因子および発症様式により様々な病像がみられる。施設で治療可能な肺炎は軽症例が中心であり、施設の医療レベルに基づき入院治療の適否を考慮する。抗菌薬療法として肺炎球菌、インフルエンザ菌、グラム陰性桿菌、黄色ブドウ球菌に対応できる第2、第3世代セフェム系薬、 $\beta$ -ラクタマーゼ阻害薬配合ペニシリン系薬、フルオロキノロン系薬などの広域の抗菌薬を選択する。

キーワード 高齢者、肺炎、介護施設

## はじめに

わが国は2005年には65歳以上の高齢者は総人口の20%、2015年には25%を超える高齢社会である。また、高齢化の進展と共に総死亡数は増加し2005年には100万人を超え、今後さらに増えて死亡数の増加分は高齢者によって占められることが予想される。自宅で介護を受けながら死亡する高齢者は約10万人に過ぎず、80%を超える高齢者は病院、介護施設が死亡場所となる。厚生労働省は2025年までに自宅や介護施設で死亡する人の割合は40%まで増加すると試算をしている。肺炎は高齢者において最も生命にかかわる疾患であるが、「高齢」が直接的な原因というよりは、感染症に罹患しやすい病態がその原因・本態と考える。また、肺炎の様相も高齢者の日常生活自

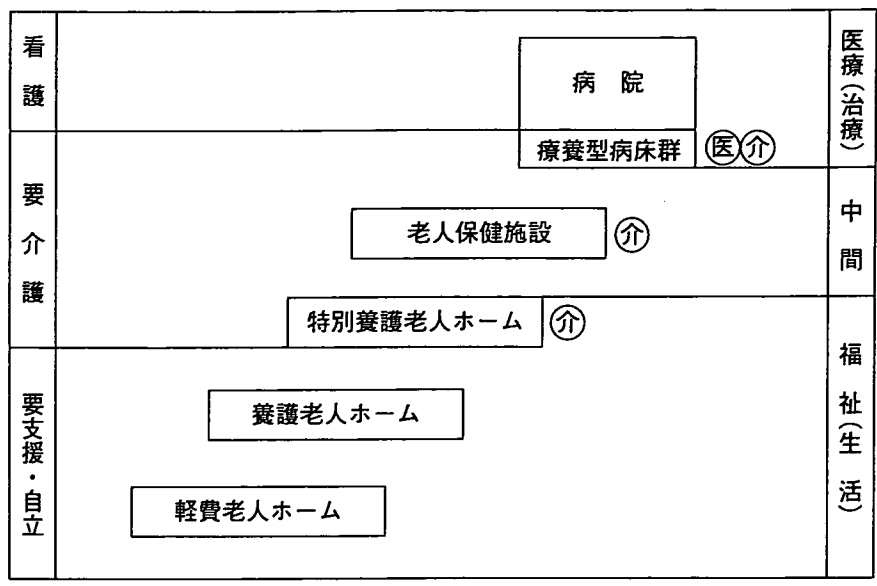
立度、居住環境により違ってくる。

本稿では今後さらに増加すると思われる介護施設高齢者の肺炎について述べる。

## 介護施設の概要と介護施設肺炎の特徴

「老人ホーム」は高齢者向け施設全般を広く指す言葉として用いられ、介護施設としては老人福祉施設と介護保健施設がある。前者には特別養護老人ホーム(以下特養)、養護老人ホーム、軽費老人ホーム、有料老人ホームがあり、後者は介護老人福祉施設、介護老人保健施設(老人保健施設)、介護療養型医療施設(療養型病床群)がある<sup>1)</sup>(図1)。2000年4月に寝たきりや認知症などの高齢要介護者を社会全体で支える仕組みとして介護保険制度が発足し、施設入所を希望する要介護者は、後

\*名古屋市厚生院第一診療科 部長 (はやし・よしみつ)



Ⓢ：医療保険対象 Ⓣ：介護保険対象

図1 老人福祉施設と介護保健施設

(文献1より)

者の3施設のいずれかを利用することができることになった。入所規定は特養では65歳以上および40歳以上(特定疾患により要介護状態)、養護老人ホームは65歳以上、軽費老人ホームは60歳以上である<sup>1)</sup>。

介護施設肺炎は上記の各種施設で発症する高齢者の肺炎であり、多様な病像がみられる。療養型病床群における肺炎は院内肺炎に近い病像を示し、養護老人ホームや軽費老人ホームにおける肺炎は市中肺炎の様相を呈することが多い。特養や老人保健施設での肺炎は、両者の病像が見られる。欧米の論文では long-term care facility (長期介護施設)、あるいは nursing home (高齢者施設) がわが国の介護施設にあたる用語として使用され、施設の種別までは言及していない。そのため本稿で引用した欧米の論文のデータはわが国の実情と多少の差異があることをお断りしておく。

## 疫学

介護施設肺炎の発症は1,000入所者・日あたり1~1.2で、一般社会における高齢者に比較

し、約6~10倍である<sup>2,3)</sup>。Marrieら<sup>4)</sup>は1年間に肺炎で入院を要した施設入所者は1,000人あたり33人で、市中の高齢者の1,000人あたり1.14人に比較し、肺炎の罹患率が高いことを報告している。多施設での検討では施設入所肺炎患者の約30%が入院をし、肺炎による死亡は入所者の年齢、状態や施設の状況によって6.5~40%と様々であると報告されている<sup>5)</sup>。

## 危険因子

危険因子は脳血管障害、骨関節疾患、心疾患、呼吸器疾患、糖尿病、悪性腫瘍等の基礎疾患を持ち、機能障害による日常生活自立度の低下、寝たきり、誤嚥、嚥下障害、経管栄養、栄養不足、鎮静剤等の薬物内服、侵襲的医療処置、胃酸の低下(制酸剤、H<sub>2</sub>受容体拮抗薬、プロトンポンプインヒビターの内服)、長期の抗菌薬投与がある<sup>2~4)</sup>。高齢者では感染症を繰り返し、抗菌薬が頻繁に投与されると咽頭には黄色ブドウ球菌、とりわけメチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)や緑膿菌な

どが定着しやすく、また、嚥下障害により肺炎桿菌、大腸菌などのグラム陰性桿菌の口腔咽頭保菌率増加が報告されている。このような保菌が誤嚥性肺炎の原因となるため、唾液によるクリアランスの低下を伴う嚥下障害や口腔の不衛生は重大な危険因子となる<sup>6)</sup>。

施設側の要因としては大規模施設、低いワクチン接種率、抗菌薬の使いすぎ、入所者の薬剤耐性菌の保菌状態などがある<sup>3)</sup>。

## 名古屋市厚生院の状況

当施設（総定員904人）は、①特養（定員380人、平均年齢84.8歳、入所者の約80%が要介護3～5）、②養護老人ホーム（定員240人、平均年齢78.5歳、自立した高齢者の施設）、③救護施設（定員80人、平均年齢62.4歳、65歳

以下の身体、精神上著しい障害があるため、常時介護が必要な要保護者が入所）、④療養型病床（定員64人、平均年齢82.8歳、約90%が経管栄養患者）、⑤附属病院（定員140人、約40%が経管栄養患者）からなる高齢者福祉医療センター・医療保護施設である（平均年齢は平成17年5月調査）。歯科を含む10診療科が高齢者の急性疾患、慢性疾患の診療を行い、①～④の施設入所者と療養型病床患者の入院治療を附属病院が担っている。

図2に示すように附属病院への疾患別入院率は肺炎8.8～19.3%、下気道感染症2.1～7.5%、明らかな誤嚥による入院は0.7～5.5%であった。一方、自立した高齢者が入所する養護老人ホームだけの入院をみると肺炎、下気道感染症を合わせても1年間に5人（0～6.9

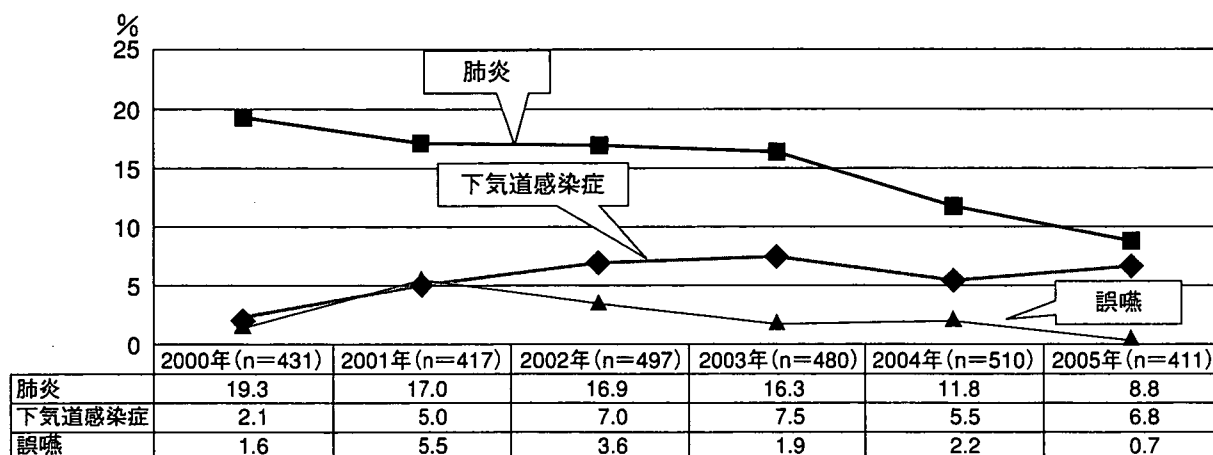


図2 疾患別入院率

(n=厚生院附属病院1年間の入院数)

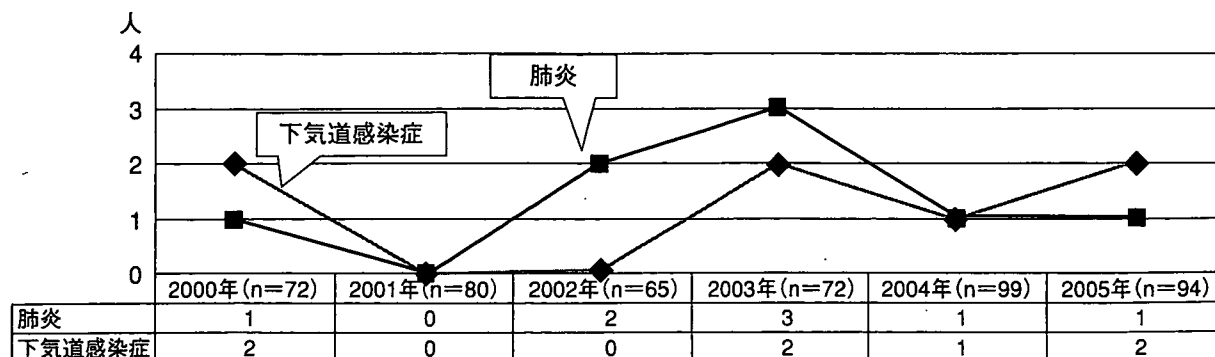


図3 疾患別入院数

(n=養護老人ホーム入所者の1年間の入院数)

%)以下で、明らかな誤嚥による入院はなかった(図3)。この結果からも、肺炎・下気道感染症に日常生活自立度の低下が危険因子として関与していることが示唆された。

## 診断と入院治療の決定

### ① 臨床所見

咳、呼吸困難などの典型的な症状がないことがあり、食欲不振、顔色不良、何となく元気がないなどの徴候にも注意が必要である。発熱の頻度として、38°C以上が約75%にみられ、発熱は最も重要な所見と考えられる。特養では毎日検温が行われているが、養護、軽費老人ホームでは検温は一般的ではなく、発熱の発見が遅れる可能性がある。施設の看護師、スタッフによる日常の観察が肺炎の早期発見につながる<sup>1)</sup>。

肺炎の早期診断の手がかりは1時間に25回以上の呼吸数の増加であり、臨床診断される1～2日前に出現する。

### ② 胸部 X 線検査

胸部 X 線写真が撮影できる施設は少なく、通常は協力病院または近隣の診療所へ受診することになる。過去に撮影された胸部 X 線写真があれば比較読影することにより診断は容易となる<sup>1)</sup>。

### ③ 肺炎を疑う診断基準

医師あるいは施設職員は入所者に以下の症状、徴候の2項目以上あったら肺炎による呼吸状態の変化と認識しなければならない<sup>3)</sup>。

①咳の出現や悪化、②膿性痰の出現や増加、③38.1°C以上の発熱、35.6°C以下の低体温、通常体温より1.1°C高い時、④呼吸数25回/分以上、⑤頻拍、⑥低酸素血症の出現あるいは悪化、⑦胸痛、⑧認知力や身体機能の低下、⑨胸部診察で副雑音(断続性ラ音、連続性ラ音)の聴取。

### ④ 重篤な呼吸症状の認識と医師への通知連絡についての勧告<sup>3)</sup>

1) 介護施設に携わる医師はいつでも緊密な連絡が取れるようにしていること。

2) 施設職員は入所者に以下の徴候、症状のうち2つがみられたら1時間以内に医師に連絡すること。

①咳の出現や悪化、②膿性痰の出現や増加、③認知力や身体機能の低下、④発熱、⑤低体温、⑥呼吸困難、⑦頻呼吸、⑧胸痛、⑨低酸素血症の出現あるいは悪化。

症状出現時の評価は体温、脈拍数、呼吸数、血圧などのバイタルサインとパルスオキシメーターが使用できれば血中酸素飽和度を測定する。

3) 医師は連絡を受けたら1時間以内に電話で返答すること。

もし、1時間以内に医師からの返答がなければ施設職員は看護師長に連絡しなければならない。

### ⑤ 入院の決定

肺炎の重症度、基礎疾患や合併症の状態、施設で可能な医療内容などを総合して決定する。脱水症状を伴うものおよび重症例は入院治療を原則とする。軽症であっても、食欲不振あるいは嚥下障害のみられる例、基礎疾患や合併症の悪化や酸素投与が必要な例では、入院治療の対象となる<sup>1)</sup>。しかし、入院させなければならない決定的な基準はない。住み慣れた施設の生活環境から病院への入院により、不安、不穏、見当識の喪失、譫妄といった精神状態の変化が見られることがある。入院治療による身体的苦痛、薬剤の副反応、院内感染などの新たな問題が生じるマイナスの面もある。

### 起因微生物

高齢者では気道分泌物が少なく、また痰の

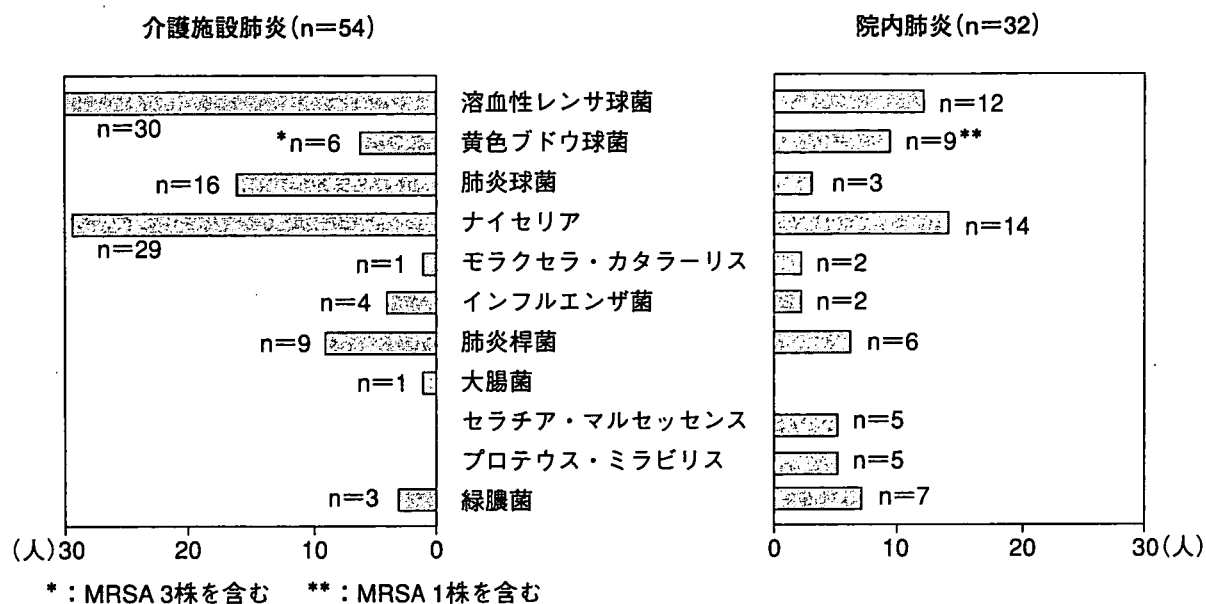


図4 経気管吸引法による検出菌（重複を含む）

（文献8より改変）

喀出力が弱い場合、唾液成分の多い検体が検査されることも少なくない。また、これらの検体は咽頭または口腔内に常在する細菌に汚染されているので、喀出痰の培養成績から保菌か起病微生物かの鑑別は困難な場合が多い。

高齢者口腔咽頭のグラム陰性菌の定着は一般社会の健康者では6%、中間的な介護施設では13%、特養22%、急性期病棟では40%であったと報告されている<sup>6)</sup>。衰弱、呼吸器疾患、唾液分泌低下、低栄養、失禁、担癌状態、広域スペクトラムの抗菌薬の使用によって定着の頻度が増す。特に緑膿菌の検出については経口摂取者では皆無で、経鼻経管栄養例の34~88.9%に検出されたことから、経管栄養患者の口腔咽頭は緑膿菌の潜在的な保有器官となりうる<sup>3,7)</sup>。

口腔内の常在菌による汚染を避けるために検体採取法として経気管吸引法（TTA）がある。当院における高齢者肺炎86例におけるTTA検出菌の検討（図4）では、気管内分泌物からα-溶血性連鎖球菌やナイセリア属などの咽頭常在菌も検出された。施設肺炎では、

肺炎球菌、肺炎桿菌、黄色ブドウ球菌、インフルエンザ菌が検出された。一方、院内では「寝たきり」の高齢者に誤嚥性肺炎を発生することが多く、口腔内、咽頭、胃内に存在する細菌が関与することから黄色ブドウ球菌、肺炎桿菌、緑膿菌などの好気性菌の頻度が高かった<sup>8)</sup>。

高齢者施設において頻度は少ないが、*Chlamydia pneumoniae*（クラミジア・ニューモニエ）や*Legionella pneumophila*（レジオネラ・ニューモフィラ）の施設内流行あるいはインフルエンザに合併した肺炎がある。当施設でもこの約10年間に5回インフルエンザ施設内流行があり、インフルエンザに罹患発症した入所者の8.7~28.6%に肺炎を合併した（表1）。

## 治療

肺炎の治療を開始する時には、治療の場所（施設あるいは病院）、施設で使用する抗菌薬（経口薬あるいは注射薬）、投与期間、注射から経口薬への切り替え時期を決定することが必要である<sup>1)</sup>。抗菌薬の開始は早ければ早い

表1 インフルエンザ合併肺炎（名古屋市厚生院）

| 年     | ウイルス型    | 肺炎合併例  | %    |
|-------|----------|--------|------|
| 1995年 | A (H3N2) | 2/23   | 8.7  |
| 1997年 | A (H3N2) | 16/102 | 15.7 |
| 1998年 | A (H3N2) | 6/21   | 28.6 |
| 1999年 | A (H3N2) | 15/93  | 16.1 |
| 2005年 | B        | 4/27   | 14.8 |

当施設ではこの10年間で5回の施設内インフルエンザ流行があり、肺炎を合併した入所者は8.7～28.6%であった。

ほど良く、肺炎球菌、インフルエンザ菌、グラム陰性桿菌、黄色ブドウ球菌に対応できるものでなくてはならない。治療期間は通常10～14日間である<sup>3)</sup>。

### 施設における治療

治療可能な肺炎は軽症例が中心であり、第2，第3世代セフェム系薬，β-ラクタマーゼ阻害薬配合ペニシリン系薬，フルオロキノロン系薬などの広域の経口抗菌薬を選択する。

常勤医師あるいは嘱託医が経過観察可能な介護施設では、注射薬の静注，点滴投与を行うことができる。静脈確保が困難な例や認知症患者などには、筋肉内投与が有用である。肺炎が改善し、患者の状態が安定すれば、点滴治療から内服治療へ切り替え、日常生活自立度の回復に努めることが早期復帰につながる。

## 予防

### ① 基礎疾患のコントロール

高齢者は生理的・病的老化により種々の基礎疾患を持つようになり、症候や要介護度が増え、易感染性病態となる。基礎疾患が存在すると、肺炎は治りにくく、再発しやすい。また、死亡率を高める要因ともなる。施設入所時にこうした基礎疾患の有無および病態を把握し、定期的な健康管理を続けることが重要である<sup>1)</sup>。

### ② 誤嚥防止対策

#### 1) 摂取介助

中等度以下の嚥下障害患者では、食品の調整や摂食法の工夫により誤嚥の防止が可能である。粘稠性のある食品を選び、液状食品には、とろみをつけるために増粘剤を使用する。食後は、胃の内容物が十二指腸へ移行する1～2時間、座位または半分体を起こした姿勢を保つ<sup>1)</sup>。

#### 2) 口腔ケア

前述したように高齢者においては自立度が低下すると、口腔咽頭に黄色ブドウ球菌，グラム陰性桿菌（肺炎桿菌，大腸菌など）の微生物の定着が増えている。唾液によるクリアランスの低下を伴う嚥下障害や口腔の不衛生は重大な危険因子である<sup>9)</sup>。

口腔内の汚れを取り除くと、唾液の分泌は促進し、自浄作用も働き、細菌増殖は抑えられる。起床時，毎食後，就寝前に口腔ケアを行う。特に、寝る前の口腔ケアは、肺炎予防の観点から最も大切である。

### ③ ワクチン療法

高齢者においてインフルエンザワクチンの有効性は確立されている。詳細は肺炎球菌ワクチンを含め本特集別稿で論述されるので参照していただきたい。

## おわりに

介護施設肺炎は各種の施設で発症する肺炎であり、多様な病像がみられる。医師，看護師は施設入所者の基礎疾患を把握し、定期的な健康管理と日常の観察を続け、肺炎の早期発見と予防に努めることが重要である。

## 文献

- 1) 日本呼吸器学会呼吸器感染症に関するガイドライン作成委員会：成人院内肺炎診療の基本的考え方. 日本呼吸器学会，東京，2002，p60-64
- 2) Muder RR：Pneumonia in residents of long-term car-

- facilities : Epidemiology, etiology, management and prevention. Am J Med 105 : 319-330, 1998
- 3) Furman CD, Rayner AV, Tobin EP : Pneumonia in older residents of long-term care facilities. Am Fam Physician 70 : 1495-1500, 2004
  - 4) Marrie TJ : Pneumonia in the long-term-care facility. Infect Control Hosp Epidemiol 23 : 159-164, 2002
  - 5) Muder RR, Brennen C, Swenson DL et al : Pneumonia in a long-term care facility. A prospective study of outcome. Arch Intern Med 156 : 2365-2370, 1996
  - 6) Medina-Walpole AM, Katz PR : Nursing home-acquired pneumonia. J Am Geriatr Soc 47 : 1005-1015, 1999
  - 7) 松浦 徹, 鈴木幹三, 山腰雅宏ほか : 高齢者経鼻胃管栄養施行例の口腔内および胃内細菌叢に関する検討. 感染症誌 71 : 397-403, 1997
  - 8) 山本俊信, 鳥居正芳, 鈴木幹三 : 高齢者呼吸器感染症. INFECTION CONTROL 8 : 806-812, 1999
  - 9) Marik PE, Kaplan D : Aspiration pneumonia and dysphagia in the elderly. Chest 124 : 328-336, 2003

● ヴァンメディカル の好評書

ホームページ : <http://www.vanmedical.co.jp>

## 感染制御のための 消毒の手びき

東邦大学医学部看護学科感染制御学教授 辻 明良 著

- ◆ 病院内で消毒を行う目的とは何か？効果的な消毒とは？
- ◆ 消毒の本質と実践知識が一目でわかる。
- ◆ 感染制御の観点から簡潔に説いた消毒実用テキスト！

B5判 112頁  
 定価 2,415円  
 (本体 2,300円 + 税 5%)  
 送料 290円 2004年6月刊  
 ISBN 4-86092-055-4

## 高齢者施設入所者のインフルエンザワクチン接種に関する調査

<sup>1)</sup>名古屋市厚生院, <sup>2)</sup>名古屋市港保健所, <sup>3)</sup>名古屋市東市民病院

林 嘉光<sup>1)</sup> 鈴木 幹三<sup>2)</sup> 利根川 賢<sup>3)</sup>

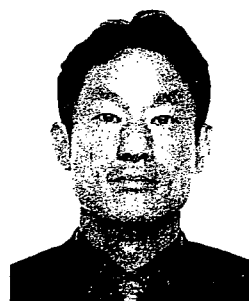


## 高齢者編

# 基礎疾患の増悪と二次的合併症を予防する

宮川浩一

名古屋市厚生院第二診療科部長



インフルエンザウイルスは、季節的な流行を示しながら、ヒトからヒトへ伝播し、感染すると様々な呼吸器症状を呈する。その結果、インフルエンザ感染症は流行地域において、呼吸器・循環器系疾患の罹病率ならびにこれらの疾病による死亡率を増加させる。高齢者は呼吸器・循環器系疾患を既に有していることが多く、インフルエンザ感染症はこれらの基礎疾患を増悪させる重大な危険因子である。

## 高齢者はワクチン接種で、抗体値の上昇が得られにくい

インフルエンザワクチンの接種は、インフルエンザ感染症に対する最も有効な予防手段である。その主な有効性は、肺炎や心不全などの二次的合併症の予防と、インフルエンザ関連の入院や死亡のリスク低下に寄与することである。そこで、日本においては「65歳以上の高齢者」および「60歳以上65歳未満で心臓、腎臓、呼吸器などの障害を有する者」を対象に、市町村が接種費用を一部負担する制度が設けられている。

また、米国疾病対策センター（CDC）の勧告によると、高齢者施設の入所者および慢性疾患治療施設に収容されている患者に対して、インフルエンザワクチンを毎年接種することが推奨されている。これらの啓蒙活動により、高齢者のワクチン接種率は2001/02年シーズンが28%であるのに対し、04/05年シーズンは47%と上昇している。ワクチン接種によりインフルエンザ関連の入院や死亡のリスク

が低減し、インフルエンザ関連の入院や肺炎に対しては50～60%、インフルエンザ関連死亡に対しては80%の有効率を示している。

しかし、加齢に伴う免疫反応の低下によりワクチン接種の有効性が低下し、高齢者ではワクチン接種を行っても抗体価の上昇が得られにくく、インフルエンザに罹患しやすいことも指摘されている。

## 腎排泄機能を把握して投与量を決定

インフルエンザに罹患した場合は抗ウイルス薬の投与が有効である。日本では、A型インフルエンザウイルスに対して塩酸アマンタジン（シンメトレル<sup>®</sup>）、A型およびB型インフルエンザウイルス双方に対してリン酸オセルタミビル（タミフル<sup>®</sup>）、ザナミビル（リレンザ<sup>®</sup>）の処方が可能である。

加齢に伴う薬物代謝排泄機能の低下はよく知られているところであり、高齢者に対して薬物を投与する場合には、投与量や投与間隔についての配慮が必要である。特に腎における糸球体濾過率は、加齢とともにほぼ直線的に低下する。

一方、加齢とともに体重に占める骨格筋の比率が低下するため、クレアチニンの生成量は減少する。その結果、見かけ上の血清クレアチニン値が正常であっても、クレアチニンクリアランスは大幅に低下していることがある。

そこで、腎排泄性の薬剤を用いる場合は、Cockcroft-Gault式（図1）を用いるなどして、およその腎排泄能を把握したうえで、薬剤の投与量を決定することが重要である。抗インフルエンザ薬のうち経口投与薬である塩酸アマ

図1 Cockcroft-Gault式

$$\text{推定クレアチニンクリアランス} = \frac{(140 - \text{年齢}) \times \text{体重 (kg)} [\times 0.85 (\text{女性})]}{72 \times \text{血清クレアチニン値 (mg/100mL)}}$$

図2 リン酸オセルタミビル投与法の基準

| クレアチニン<br>クリアランス<br>(mL/分) | 投与法          |             |
|----------------------------|--------------|-------------|
|                            | 治療           | 予防          |
| Ccr>30                     | 1回75mg 1日2回  | 1回75mg 1日1回 |
| 10<Ccr≤30                  | 1回75mg 1日1回  | 1回75mg 隔日   |
| Ccr≤10                     | 推奨用量は確立していない |             |

Ccr: クレアチニンクリアランス (タミフル®添付文書より抜粋)

ンタジンとリン酸オセルタミビルはともに腎排泄性である。塩酸アマンタジンはA型インフルエンザウイルスに対してのみ効果を有し、かつ耐性を生じやすい。また高齢者では興奮、見当識障害、幻覚、妄想、錯乱等の精神症状が現れやすいため、適応には慎重を要する。

リン酸オセルタミビルおよびザナミビルは、高齢であるという理由のみで投与量を減らすことは勧告されていない。しかし、リン酸オセルタミビルは腎機能の低下に応じた投与法の基準が示されている(図2)。高齢者に対するリン酸オセルタミビルの投与は年齢、体重および血清クレアチニン値を考慮した投与量の調節を考慮する必要がある。

ザナミビルは吸入により投与するため、高齢者においても投与量の調節は必要ないが、吸入手技をうまく行えるかどうか懸念される。また、ザナミビル吸入後に呼吸機能低下を起こした複数の症例が報告されている。呼吸器疾患を有する患者では、重篤な有害事象の危険性があること、およびザナミビルの有効性が確認されていないことから、気道疾患を有する患者への使用は勧告されていない。

喘息や慢性閉塞性肺疾患で吸入式気管支拡張薬を使用している患者においては、ザナミビルを使用する前に気管支拡張薬を使用するように注意する。

## 合併症の有無を経時的に観察

これら抗ウイルス薬がインフルエンザ関連の重篤な合併症を予防する効果に関するデータは少ない。抗ウイルス薬の有効性の根拠は合併症のないインフルエンザ患者を対象としており、高齢者を含めてハイリスク者に関する抗ウイルス薬による有効性のデータは限られている。抗ウイルス薬の効果は、インフルエンザ発症から2日以内に投与した場合に、罹病期間を約1日短縮する。1日の短縮といえども、高齢者にとってはその効果は非常に有益である。

インフルエンザの感染が確認されたら、胸部X線写真により二次的合併症の有無を経時的に確認し、早期発見・早期治療に心がける。最も多い合併症は肺炎であり、20~25%と高い合併率を示し予後に大きく影響する。インフルエンザウイルスによるウイルス性肺炎と感染防御機構の低下に伴う細菌性肺炎がある。

高齢者施設においてインフルエンザに罹患した場合、7%が入院を必要とし、1~4%が死亡したとの報告がある。したがって、痰の量や性状に注意しながら早期から抗菌薬の投与を行うとともに、脱水の存在を考慮し、合併症の発現に備えることが重要である。

施設内で流行した場合には、入所者がワクチンの接種を受けているか否かにかかわらず、介護職員も含めて抗ウイルス薬の予防的投与を考慮する必要がある。感染の拡大を防ぐためには、できるだけ早期に予防投与を開始することが大切であり、速やかな投与を開始するためには、あらかじめ医師から投与指示を得ておくなどのシステムを作っておくことが有効である。湿度が低いとインフルエンザウイルスの生存率が高まるため、加湿器を使用するなどして室内の湿度を60~70%に保つように心がける。

世界で生産されるリン酸オセルタミビルのおよそ70~80%が日本で消費され、1人当たりの消費量は米国の20倍とも言われる。一般にインフルエンザは、抗ウイルス薬を使用しなくとも、十分な体力と免疫力があれば、安静と休養により3~5日の発熱を見た後に回復する。しかし、高齢者にとってインフルエンザ感染症は、全身状態の重篤化を引き起こしうる重大な疾患であり、抗ウイルス薬投与による罹病期間の短縮は大きな効果をもたらすことから、積極的な投与が望ましい。

可能な場合にはザナミビルを使用するなど、インフルエンザウイルスが薬剤に対する耐性を獲得することを防ぎ、これらの治療薬を鳥インフルエンザがヒトからヒトへの感染力を持ってしまった場合の特効薬として備蓄しておくべきである。

近年のインフルエンザ流行の特徴は、06/07年シーズンが3月に流行ピークを迎えたこと、沖縄では3年連続して夏季に流行していることが確認されていることなどから、必ずしも冬季に限定して流行するものではなくなっている。そのことを念頭に置いた慎重な診断が求められる。 MM

## Retrospective assessment of influenza vaccine effectiveness among the non-institutionalized elderly population in Japan

Kotaro Ozasa<sup>a,\*</sup>, Yutaka Kawahito<sup>b</sup>, Takashi Doi<sup>b,c</sup>, Yoshiyuki Watanabe<sup>a</sup>, Masakazu Washio<sup>d</sup>, Mitsuru Mori<sup>d</sup>, Tetsuo Kase<sup>e</sup>, Akiko Maeda<sup>f</sup>, Yoshio Hirota<sup>f</sup>

<sup>a</sup> Department of Epidemiology for Community Health and Medicine, Kyoto Prefectural University of Medicine Graduate School of Medical Science, 465 Kajii-cho, Kamigyo-ku, Kyoto 602-8566, Japan

<sup>b</sup> Department of Inflammation and Immunology, Kyoto Prefectural University of Medicine Graduate School of Medical Science, 465 Kajii-cho, Kamigyo-ku, Kyoto 602-8566, Japan

<sup>c</sup> Wachi Clinic, Wachi-cho, Funai-gun, Kyoto 629-1129, Japan

<sup>d</sup> Department of Public Health, Sapporo Medical University School of Medicine, S1 W17, Chuo-ku, Sapporo 060-8556, Japan

<sup>e</sup> Osaka Prefectural Institute of Public Health, 1-3-69 Nakamichi, Higashinari-ku, Osaka 537-0025, Japan

<sup>f</sup> Department of Public Health, Osaka City University Medical School, 1-4-3 Asahi-cho, Abeno-ku, Osaka 545-8585, Japan

Received 28 April 2005; received in revised form 25 November 2005; accepted 11 December 2005

Available online 27 December 2005

### Abstract

To construct a framework for monitoring the effectiveness of influenza vaccine, we retrospectively surveyed elderly ( $\geq 65$  years old) people living in rural areas of Kyoto prefecture, Japan, using a self-administered questionnaire, for their influenza-related symptoms during the peak influenza season of 2003–2004. A total of 2301 elderly individuals responded, of whom 1533 (66.6%) had been vaccinated. The odds ratio (OR) of vaccination for fever of  $\geq 38^\circ\text{C}$ , adjusted for sex, age and underlying conditions, was 0.77 (95% confidence interval (CI), 0.40–1.47), and the OR for a diagnosis of influenza in clinics was 0.81 (95% CI, 0.41–1.57). These findings suggested that the vaccine was 20% effective, although this effectiveness was not statistically significant.

© 2005 Elsevier Ltd. All rights reserved.

**Keywords:** Influenza vaccine; Effectiveness; Elderly

### 1. Introduction

Vaccination with inactivated influenza virus is thought to reduce the health burden of influenza, and it has been recommended for elderly and other vulnerable individuals [1]. In the United States, the Advisory Committee on Immunization Practice has recommended vaccination for individuals aged  $\geq 65$  years [2]. In Japan, people aged  $\geq 65$  years have been subsidized by their municipality since 2001 for influenza vaccination under the Preventive Vaccination Law. The effectiveness of influenza vaccine among the community-dwelling elderly in Japan has been evaluated in only one study [3], however, although several studies have reported on vaccine

effectiveness in the institutionalized elderly [4–6] and in patients participating in clinics [7].

Most influenza vaccination studies in the elderly have involved a retrospective analysis of a large administrative database, an investigation of outbreaks, or case-control studies [1]. In Japan, vaccination is subsidized by municipalities and is not covered by medical insurance, whereas visits to clinics for influenza-like illness (ILI) and hospitalization are managed by medical insurance. Since insurance records do not include medical scientific analysis, existing administrative databases cannot be used to evaluate the effectiveness of influenza vaccination.

To create a framework for evaluating the public health activity of vaccination against influenza, we have sought to determine the effectiveness of influenza vaccination in elderly ( $\geq 65$  years old) individuals living in rural communities in

\* Corresponding author. Tel.: +81 75 251 5789; fax: +89 75 251 5799.  
E-mail address: [kozasa@koto.kpu-m.ac.jp](mailto:kozasa@koto.kpu-m.ac.jp) (K. Ozasa).

Japan during the 2003–2004 influenza season. We therefore surveyed the entire elderly population in an area to determine influenza-related outcomes during an influenza season in vaccinated and unvaccinated individuals. As an observational study, the results were adjusted for underlying conditions and the likelihood of exposure to influenza, confounding factors that affect both those receiving vaccine and the incidence of influenza. In addition, we surveyed patients of all ages diagnosed with influenza in study area clinics to determine influenza incidence. Circulating virus was isolated from pharyngeal swabs of selected patients, and anti-influenza antibody concentrations in acute and convalescent sera were determined.

## 2. Methods

This study was conducted in two municipalities located in southern (area A) or middle (area B) Kyoto prefecture in Japan. Study subjects were all members of the non-institutionalized general population aged  $\geq 65$  years living in those areas. Institutionalized individuals were identified in advance by information from the municipality, or later by their answers to the questionnaire. Some of the study subjects had been inoculated subcutaneously with 0.5 ml of a trivalent inactivated influenza vaccine (A/New Caledonia/20/99 (H1N1), A/Panama/2007/99 (H3N2), and B/Schandong/7/97), which contained a hemagglutinin content of  $\geq 30 \mu\text{g/ml}$  for each strain. Some of the subjects were inoculated twice, at 1- to 4-week intervals. For each subject, one inoculation was subsidized by his/her municipality.

In March 2004, a self-administered questionnaire was distributed to the subjects through the municipality office, and the questionnaire was returned to the office by mail or by hand. The questionnaire asked whether the individual had been vaccinated against influenza from October to December 2003 and, if so, whether the vaccination consisted of single or repeated injections. The questionnaire also asked whether the individual had experienced a fever of  $\geq 37.0^\circ\text{C}$  during the peak period of influenza outbreak (January 19 to February 15, 2004), whether the individual had been hospitalized or stayed in a nursing home during that period, the highest body temperature attained, and whether the individual had been diagnosed with influenza at any clinic during the peak period. In addition, the questionnaire asked about present illnesses, underlying conditions, and health status, including whether the subject had diabetes mellitus, asthma, chronic bronchitis, emphysema, or a disposition to catch colds (yes, no, not determined). The questionnaire also asked the subject to rate his/her health (good, moderate, poor) and about daily activities of the subject and his/her family members, including whether the subject or any household member often went out into crowds and if any household member was a pupil/student at a nursery school, kindergarten, primary, junior-high, or high school.

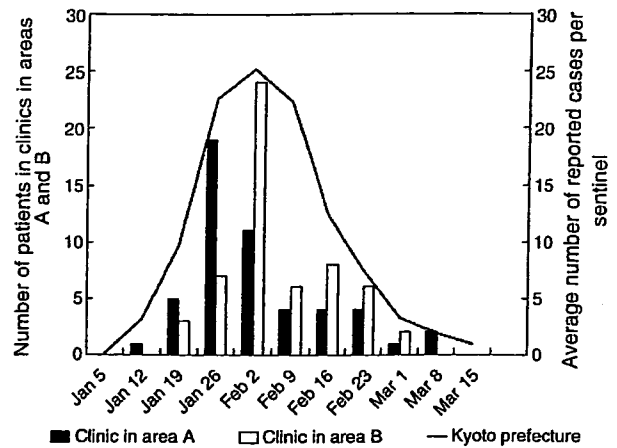


Fig. 1. Trend in the number of patients diagnosed with influenza at clinics in the study areas, and average numbers of reported cases of influenza per sentinel in Kyoto prefecture according to the national surveillance.

From prefectural trends of influenza-like illness (ILI) as shown in the Infectious Disease Weekly Report [8], which presents results of the national surveillance on infectious diseases, we determined that the peak period of influenza outbreak was the 4 weeks from January 19 to February 15, 2004. The reported number of patients with ILI per sentinel (station) in Kyoto prefecture was 9.73 for the first week (January 19–25), 25.19 for the highest week (February 2–8), and 22.34 for the last week (February 9–15) (Fig. 1). In addition, one of three clinics in area A, and one clinic in area B, cooperated with this study. Using medical records from December 2003 to March 2004, we counted the number of patients diagnosed with influenza at those clinics, enabling us to draw a trend for influenza outbreak in these areas.

Because elderly individuals are thought to be well immunized by a single vaccination [1,9,10], this has been recommended and subsidized for all residents aged  $\geq 65$  years in Japan. Thus, the criterion of exposure was defined as vaccination against influenza from October to December 2003, as determined by subsidy records in municipality offices. This information was compared with self-reported information obtained from the questionnaires. We used three outcome criteria for subjects having influenza: fever of  $\geq 37.0^\circ\text{C}$ , fever of  $\geq 38.0^\circ\text{C}$ , and diagnosis of influenza at a clinic during the peak outbreak period.

The odds ratio (OR) of vaccination for each outcome was calculated using a logistic regression model. To adjust for potential confounding, we used propensity scores estimated by a multivariate logistic regression model for vaccination (vaccinated = 1 and unvaccinated = 0 as a dependent variable) [11,12]. The first propensity score was generated from variables related to underlying conditions, and the second was generated from variables related to likelihood of exposure to influenza. Propensity scores were calculated for each area because these factors may differ by area. The ORs were calculated for each area, and pooled ORs were calculated