

表4 中高年者における性・年代群別クロム摂取量の各パーセンタイル値と食事摂取基準値

| | 食事摂取基準 (2010年版) | | | | | n | Mean | SD | パーセンタイル値 | | | | |
|-------------|-----------------|-----|----|----|----|------|---------|----|----------|-----|-----|-----|------|
| | EAR | RDA | AI | DG | UL | | | | 5 | 25 | 50 | 75 | 95 |
| 男性 (n=1065) | | | | | | | | | | | | | |
| 40-44 歳 | 35 | 40 | — | — | — | 134 | 6.3±2.4 | | 2.6 | 4.7 | 5.9 | 7.7 | 11.2 |
| 45-49 歳 | 35 | 40 | — | — | — | 95 | 6.2±2.4 | | 2.8 | 4.6 | 6.0 | 7.5 | 10.6 |
| 50-54 歳 | 30 | 40 | — | — | — | 104 | 6.7±2.6 | | 3.1 | 5.0 | 6.3 | 8.0 | 11.6 |
| 55-59 歳 | 30 | 40 | — | — | — | 147 | 6.4±2.2 | | 3.3 | 4.8 | 6.2 | 7.6 | 9.6 |
| 60-64 歳 | 30 | 40 | — | — | — | 139 | 6.8±2.5 | | 3.2 | 5.3 | 6.3 | 7.8 | 11.7 |
| 65-69 歳 | 30 | 40 | — | — | — | 128 | 6.8±2.2 | | 3.6 | 5.2 | 6.5 | 8.1 | 11.1 |
| 70-74 歳 | 30 | 35 | — | — | — | 133 | 6.7±2.4 | | 3.1 | 4.9 | 6.5 | 8.1 | 11.1 |
| 75-79 歳 | 30 | 35 | — | — | — | 113 | 6.2±2.1 | | 3.1 | 4.6 | 6.0 | 7.6 | 9.4 |
| 80 歳以上 | 30 | 35 | — | — | — | 72 | 6.6±2.2 | | 3.3 | 5.2 | 6.5 | 7.6 | 10.2 |
| 総数 | — | — | — | — | — | 1065 | 6.5±2.4 | | 3.1 | 4.9 | 6.3 | 7.8 | 10.8 |
| 女性 (n=1050) | | | | | | | | | | | | | |
| 40-44 歳 | 25 | 30 | — | — | — | 144 | 5.4±2.1 | | 2.5 | 3.8 | 5.0 | 6.6 | 9.1 |
| 45-49 歳 | 25 | 30 | — | — | — | 103 | 5.0±1.6 | | 2.6 | 3.9 | 4.7 | 5.8 | 8.1 |
| 50-54 歳 | 25 | 30 | — | — | — | 97 | 5.8±2.3 | | 3.0 | 4.2 | 5.5 | 6.9 | 9.9 |
| 55-59 歳 | 25 | 30 | — | — | — | 137 | 5.7±2.1 | | 2.8 | 4.4 | 5.4 | 6.6 | 9.6 |
| 60-64 歳 | 25 | 30 | — | — | — | 138 | 5.9±2.0 | | 3.3 | 4.6 | 5.6 | 6.7 | 9.7 |
| 65-69 歳 | 25 | 30 | — | — | — | 119 | 5.7±1.9 | | 2.9 | 4.6 | 5.4 | 6.7 | 9.7 |
| 70-74 歳 | 20 | 25 | — | — | — | 125 | 5.8±2.0 | | 2.9 | 4.4 | 5.4 | 7.3 | 9.4 |
| 75-79 歳 | 20 | 25 | — | — | — | 109 | 5.7±2.1 | | 2.6 | 4.1 | 5.4 | 7.0 | 9.4 |
| 80 歳以上 | 20 | 25 | — | — | — | 78 | 5.8±3.4 | | 2.3 | 4.3 | 5.1 | 6.9 | 9.7 |
| 総数 | — | — | — | — | — | 1050 | 5.6±2.2 | | 2.8 | 4.2 | 5.3 | 6.7 | 9.5 |

EAR: 推定平均必要量, RDA: 推奨量, AI: 目安量, DG: 目標量, UL: 耐容上限量, Mean: 1日平均摂取量, SD: 標準偏差

表5 中高年者における性・年代群別モリブデン摂取量の各パーセンタイル値と食事摂取基準値

| | 食事摂取基準 (2010年版) | | | | | n | Mean | SD | パーセンタイル値 | | | | |
|-------------|-----------------|-----|----|----|-----|------|--------------|----|----------|-------|-------|-------|-------|
| | EAR | RDA | AI | DG | UL | | | | 5 | 25 | 50 | 75 | 95 |
| 男性 (n=1065) | | | | | | | | | | | | | |
| 40-44 歳 | 25 | 30 | — | — | 600 | 134 | 177.0 ± 69.1 | | 91.8 | 122.2 | 173.3 | 213.1 | 302.8 |
| 45-49 歳 | 25 | 30 | — | — | 600 | 95 | 185.5 ± 79.4 | | 93.9 | 129.1 | 170.8 | 218.7 | 312.8 |
| 50-54 歳 | 20 | 25 | — | — | 600 | 104 | 182.2 ± 63.9 | | 81.7 | 130.9 | 184.2 | 229.4 | 276.0 |
| 55-59 歳 | 20 | 25 | — | — | 600 | 147 | 179.6 ± 62.4 | | 106.2 | 130.6 | 171.3 | 219.2 | 295.6 |
| 60-64 歳 | 20 | 25 | — | — | 600 | 139 | 191.3 ± 64.0 | | 109.2 | 144.1 | 175.8 | 229.7 | 312.9 |
| 65-69 歳 | 20 | 25 | — | — | 600 | 128 | 193.3 ± 69.1 | | 95.5 | 143.9 | 188.0 | 237.4 | 307.6 |
| 70-74 歳 | 20 | 25 | — | — | 550 | 133 | 188.6 ± 65.7 | | 100.2 | 147.0 | 173.9 | 221.3 | 327.3 |
| 75-79 歳 | 20 | 25 | — | — | 550 | 113 | 181.8 ± 63.0 | | 97.2 | 137.9 | 171.6 | 218.4 | 277.0 |
| 80 歳以上 | 20 | 25 | — | — | 550 | 72 | 190.5 ± 58.9 | | 109.9 | 145.3 | 181.7 | 232.6 | 296.3 |
| 総数 | — | — | — | — | — | 1065 | 185.3 ± 66.3 | | 97.1 | 137.2 | 175.8 | 224.9 | 305.2 |
| 女性 (n=1050) | | | | | | | | | | | | | |
| 40-44 歳 | 20 | 25 | — | — | 500 | 144 | 129.9 ± 47.9 | | 60.6 | 93.9 | 124.6 | 153.6 | 222.9 |
| 45-49 歳 | 20 | 25 | — | — | 500 | 103 | 119.2 ± 44.1 | | 49.9 | 90.8 | 116.0 | 148.8 | 194.5 |
| 50-54 歳 | 20 | 25 | — | — | 500 | 97 | 132.8 ± 48.9 | | 60.5 | 100.5 | 128.2 | 156.2 | 229.9 |
| 55-59 歳 | 20 | 25 | — | — | 500 | 137 | 142.4 ± 47.0 | | 72.6 | 109.2 | 139.6 | 166.7 | 234.1 |
| 60-64 歳 | 20 | 25 | — | — | 500 | 138 | 141.6 ± 45.2 | | 79.5 | 110.4 | 134.6 | 171.0 | 222.9 |
| 65-69 歳 | 20 | 25 | — | — | 500 | 119 | 150.8 ± 50.0 | | 84.1 | 120.7 | 145.0 | 171.9 | 253.4 |
| 70-74 歳 | 20 | 20 | — | — | 450 | 125 | 144.6 ± 49.7 | | 80.0 | 109.6 | 132.5 | 180.8 | 233.7 |
| 75-79 歳 | 20 | 20 | — | — | 450 | 109 | 146.4 ± 47.5 | | 82.0 | 115.9 | 138.9 | 174.1 | 228.4 |
| 80 歳以上 | 20 | 20 | — | — | 450 | 78 | 145.7 ± 47.1 | | 79.7 | 109.1 | 135.4 | 174.2 | 236.5 |
| 総数 | — | — | — | — | — | 1050 | 139.3 ± 48.2 | | 71.5 | 106.4 | 132.4 | 166.8 | 229.9 |

EAR: 推定平均必要量, RDA: 推奨量, AI: 目安量, DG: 目標量, UL: 耐容上限量, Mean: 1日平均摂取量, SD: 標準偏差

表6 中高年者における性・年代群別ビオチン摂取量の各パーセンタイル値と食事摂取基準値

| | 食事摂取基準 (2010年版) | | | | | | パーセンタイル値 | | | | | | |
|-------------|-----------------|-----|----|----|----|------|-------------|----|------|------|------|------|------|
| | EAR | RDA | AI | DG | UL | n | Mean | SD | 5 | 25 | 50 | 75 | 95 |
| 男性 (n=1065) | | | | | | | | | | | | | |
| 40-44歳 | — | — | 50 | — | — | 134 | 26.4 ± 11.5 | | 13.9 | 20.4 | 24.4 | 30.5 | 41.1 |
| 45-49歳 | — | — | 50 | — | — | 95 | 27.9 ± 11.0 | | 15.0 | 20.9 | 25.9 | 32.6 | 50.9 |
| 50-54歳 | — | — | 50 | — | — | 104 | 28.2 ± 9.1 | | 16.1 | 22.2 | 27.3 | 32.0 | 43.3 |
| 55-59歳 | — | — | 50 | — | — | 147 | 30.3 ± 13.4 | | 16.0 | 22.9 | 28.6 | 33.8 | 48.1 |
| 60-64歳 | — | — | 50 | — | — | 139 | 33.1 ± 16.2 | | 15.8 | 24.0 | 31.0 | 38.4 | 54.0 |
| 65-69歳 | — | — | 50 | — | — | 128 | 30.9 ± 15.3 | | 16.0 | 23.6 | 27.9 | 34.0 | 49.9 |
| 70-74歳 | — | — | 50 | — | — | 133 | 29.7 ± 10.2 | | 17.2 | 23.5 | 28.1 | 34.2 | 44.7 |
| 75-79歳 | — | — | 50 | — | — | 113 | 28.3 ± 12.4 | | 17.1 | 21.0 | 26.0 | 31.9 | 40.4 |
| 80歳以上 | — | — | 50 | — | — | 72 | 28.6 ± 12.9 | | 16.8 | 21.6 | 26.2 | 32.2 | 46.1 |
| 総数 | — | — | — | — | — | 1065 | 29.4 ± 12.9 | | 16.0 | 22.4 | 27.3 | 33.6 | 46.5 |
| 女性 (n=1050) | | | | | | | | | | | | | |
| 40-44歳 | — | — | 50 | — | — | 144 | 23.3 ± 12.0 | | 13.1 | 17.9 | 21.6 | 26.0 | 35.9 |
| 45-49歳 | — | — | 50 | — | — | 103 | 22.3 ± 6.5 | | 12.3 | 17.6 | 21.8 | 25.9 | 36.0 |
| 50-54歳 | — | — | 50 | — | — | 97 | 25.2 ± 9.5 | | 11.4 | 19.4 | 24.2 | 29.2 | 42.2 |
| 55-59歳 | — | — | 50 | — | — | 137 | 26.3 ± 9.7 | | 14.2 | 20.3 | 24.9 | 30.3 | 39.3 |
| 60-64歳 | — | — | 50 | — | — | 138 | 27.2 ± 10.0 | | 15.6 | 21.3 | 25.2 | 31.0 | 43.5 |
| 65-69歳 | — | — | 50 | — | — | 119 | 28.1 ± 11.8 | | 16.1 | 21.2 | 26.2 | 31.3 | 43.2 |
| 70-74歳 | — | — | 50 | — | — | 125 | 26.3 ± 11.6 | | 14.4 | 20.2 | 23.6 | 28.3 | 40.2 |
| 75-79歳 | — | — | 50 | — | — | 109 | 24.9 ± 9.0 | | 13.1 | 19.4 | 22.9 | 28.3 | 42.2 |
| 80歳以上 | — | — | 50 | — | — | 78 | 24.5 ± 12.0 | | 13.0 | 17.9 | 22.1 | 26.8 | 45.0 |
| 総数 | — | — | — | — | — | 1050 | 25.4 ± 10.5 | | 14.1 | 20.0 | 23.8 | 28.9 | 40.2 |

EAR: 推定平均必要量, RDA: 推奨量, AI: 目安量, DG: 目標量, UL: 耐容上限量, Mean: 1日平均摂取量, SD: 標準偏差

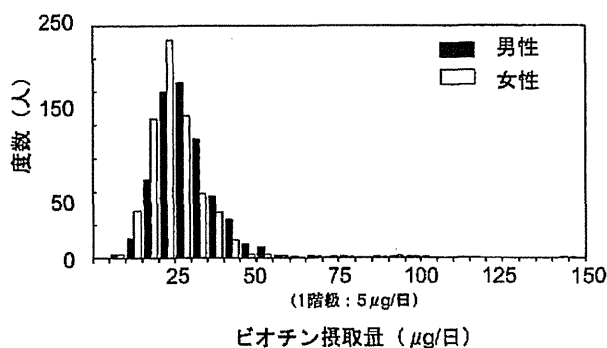


図5 ビオチン摂取量のヒストグラム (μg/日)

考 察

新しく公表された食品成分表2010のヨウ素、セレン、クロム、モリブデンおよびビオチンの成分値は収載食品数498種(全体の26.5%)と欠損の多いデータベースであり、本調査で出現した全食品コードの中で、これらの成分値が欠損しているものの割合は43%であった。また、我々の食事調査では、「焼きコード」や「ゆでコード」など調理条件コードが存在する場合は、それらを用いてコード化しているため、調理条件コードのデータが欠損しているものの成分値が反映されていない。したがって今回報告したこれらの1日平均摂取量は、真の値を表しているとは言い難い。しかし、わが国の一般地域

住民での摂取量を初めて算出した結果であり、その分布形態や性差、年代差を検討することは意義があると考えられる。

ヨウ素摂取量は、どの年代でも多く摂られており、女性の45-49歳を除いたすべての群で、95パーセンタイル値が耐容上限値を上回っていた。例えば、素干し昆布を10g食べると、ヨウ素摂取量は24mgになる。従来の日本型食生活でわかめや昆布を多く摂る日本人のヨウ素の生体利用や排泄機構が欧米人とは異なることが報告されているが⁶⁾、耐容上限値を超える人の摂取量と健康事象との関わりを明らかにすることが必要である。ヨウ素が特異的に含まれる藻類にデータが収載されているため欠損値の影響は少ないと考えられる。

モリブデン摂取量は、本研究対象者の5パーセンタイル値で、食事摂取基準の推奨量と比べ2倍以上摂取されていた。モリブデンは穀類、豆類に多く含まれており⁹⁾、本研究対象者でも、納豆やご飯など日常的に摂取する食品からの摂取が多く、データ欠損の影響が少ないことが考えられた。また、最頻値に性差が大きく認められたが、男女のモリブデン摂取量の差の1.33倍は、穀類摂取量で調整すると性差は1.07倍と小さくなることより、性差は穀類摂取量の影響が大きいと考えられた。

セレンは、日本では魚介類からの摂取が多く⁹⁾、本研究対象者でも、マグロやカツオ、アジなどからの摂取量が多かった。食事摂取基準の推奨量と比べると中央値で

1.6-1.8 倍量多く摂られていた。吉田⁹⁾の報告の食事のセレン含有量である 100 $\mu\text{g}/\text{日}$ と比べると、やや低い見積もりであった。これは、調理条件コードのデータ欠損の影響が大きいと考えられる。また、モリブデン、セレンともに耐容上限値と比べ 95 パーセンタイル値は約 0.3-0.6 倍であり、現状の欠損の多いデータベースではあるが、食事摂取基準の範囲に分布があるモリブデン、セレンは過不足のリスクが低いことが考えられる。

一方、クロム摂取量では 95 パーセンタイル値でも 8.1-11.7 $\mu\text{g}/\text{日}$ であり、食事摂取基準の推奨量と比べ、かなり低値であった。クロムは肉類、魚介類、種実類に多いと報告があるが¹⁰⁾、本研究対象者ではミルクチョコレートや赤ワインから嗜好品から摂取されていた。これは、クロムが多く含まれるハムなどの食肉加工品が、今回の成分表では欠損値となっていた影響が大きいと考えられる。

ビオチン摂取量も 95 パーセンタイル値で 35.9-54.0 $\mu\text{g}/\text{日}$ であり、男性の 45-49 歳群、60-64 歳群を除いたすべての群で目安量を下回った。ビオチンは卵類、肉類、種実類に多く含まれており¹¹⁾、本研究対象者では鶏レバーから摂取されているのが目立った。しかし、今回の成分表では、肉類の一部の品種の「生コード」に分析値が入っているのみであり、調理してから喫食することの多い肉類での欠損の影響が大きいことが考えられた。このことより、クロムおよびビオチンは日常的に摂取する食品や特異的に含まれる食品が欠損値となっているため、ヨウ素、セレン、モリブデンよりも真の摂取量から大きくずれている可能性が推測された。今後の食品成分表の補充整備が望まれる。

今後、摂取量と健康事象などとの関連を調べるには、Sasaki *et al.*¹²⁾によって報告された脂肪酸成分表のようなデータベースの補充整備により調理条件コードの補充を行うことが早急に対応できる方法の一つであると考えられる。しかし、クロムやビオチンについては、分析対象食品の検討が望まれる。同時に、基準値策定を視野に入れ、日本人を研究対象とした生体利用率などの基礎研究データの報告を待望する。

最後に、これらの微量元素やビタミンでは、マクロの栄養成分と異なり、季節、食品産地や個人内変動が大きく、3 日間の食事記録調査では、過不足は言及できない¹³⁾。しかし、日本の中高年者の集団の栄養摂取の現状を示すことによる問題提起の一つになることを期待する。

調査に参加し、ご協力いただいた対象者および調査スタッフ、栄養計算のコード化を請負っていただいた管理栄養士の皆さまに心から感謝いたします。

本研究の一部は長寿医療研究開発費 (23-33)「老化及び老年病に関する長期縦断疫学研究」の助成を受けて行ったものです。

文 献

- 1) 文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会編 (2011) 日本食品標準成分表 2010. 医歯薬出版, 東京
- 2) 文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会編 (2006) 五訂増補日本食品標準成分表 (第 2 版). 医歯薬出版, 東京
- 3) 健康・栄養情報研究会 (1999) 第六次改訂日本人の栄養所要量 食事摂取基準. 第一出版, 東京
- 4) 木村修一, 小林修平監修 (2008) 最新栄養学 [第 9 版]. 建帛社, 東京
- 5) 厚生労働省「日本人の食事摂取基準」策定検討会 (2009) 日本人の食事摂取基準 [2010 年版]. 第一出版, 東京
- 6) Shimokata H, Ando F, Niino N (2000) A new comprehensive study on aging—the National Institute for Longevity Sciences, Longitudinal Study of Aging (NILS-LSA). *J Epidemiol* 10 (suppl. 1): S1-9.
- 7) Imai T, Otsuka R, Kato Y, Nakamura M, Ando F, Shimokata H (2009) Advantages of taking photographs with the 3-day dietary record. *J Integr Stud Diet Habits* 20: 203-10.
- 8) Zimmermann MB, Hess SY, Molinari L, Benoist B, Delange F, Braverman LE, Fujieda K, Ito Y, Jooste PL, Moosa K, Pearce EN, Pretell EA, Shishiba Y (2004) New reference values for thyroid volume by ultrasound in iodine sufficient schoolchildren: a World Health Organization/Nutrition for Health and Development Iodine Deficiency Study Group Report. *Am J Clin Nutr* 79: 231-7.
- 9) 吉田宗弘 (1992) 日本人のセレン摂取と血中セレン濃度. 日本栄養・食糧学会誌 45, 485-94.
- 10) 糸川嘉則編 (2003) ミネラルの事典. 朝倉書店, 東京
- 11) 渡邊敏明, 谷口歩美 (2009) 日本人における食事からのビオチン摂取量の推定. ビタミン 83, 461-8.
- 12) Sasaki S, Kobayashi M, Tsugane S (1999) Development of substituted fatty acid food composition table for the use in nutritional epidemiologic studies for Japanese populations: Its methodological backgrounds and evaluation. *J Epidemiol* 9: 190-207.
- 13) Ogawa K, Tsubono Y, Nishino Y, Watanabe Y, Ohkubo T, Watanabe T, Nakatsuka H, Takahashi N, Kawamura M, Tsuji I, Hisamichi S (1999) Inter- and intra-individual variation of food and nutrient consumption in a rural Japanese population. *Eur J Clin Nutr* 53: 781-5.

J Jpn Soc Nutr Food Sci 64: 21–28 (2012)

Research Data

Intake of Trace Minerals and Biotin in the Community-dwelling Middle-aged and Elderly

Yuki Kato,^{*1} Rei Otsuka,¹ Tomoko Imai,^{1,2} Fujiko Ando,^{1,3}
and Hiroshi Shimokata¹

(Received July 19, 2011; Accepted October 24, 2011)

Summary: The Japanese food standard composition table has been revised after an interval of five years, and the last version includes the contents of iodine, selenium, chromium, molybdenum, and biotin. Although these nutrients were already referred to in the sixth revision of the Japanese Dietary Reference Intake for Nutrient Requirements published in 2000, these nutrients had not been included in previous food composition tables, and therefore the average intakes for Japanese have been unclear. In this study, iodine, selenium, chromium, molybdenum, and biotin intakes were calculated based on three-day dietary records (3DR) in a community-dwelling population aged 40–89 years (1,065 men and 1,050 women). The intakes were estimated by sex and five-year age groups. The median daily intakes of iodine, selenium, chromium, molybdenum, and biotin were 151.0 μg , 50.1 μg , 6.3 μg , 175.8 μg , and 27.3 μg in men, and 117.5 μg , 42.9 μg , 5.3 μg , 132.4 μg , and 23.8 μg in women, respectively.

Key words: iodine, selenium, chromium, molybdenum, biotin

* Corresponding author (E-mail: kyuki@ncgg.go.jp)

¹ Department for Development of Preventive Medicine, National Center for Geriatrics and Gerontology, 35 Gengo, Morioka-machi, Obu, Aichi 474–8511, Japan

² Faculty of Human Life and Science, Doshisha Women's College of Liberal Arts, Teramachi Nishiiru, Imadegawa-dori, Kamigyo-ku, Kyoto 602–0893, Japan

³ Faculty of Health and Medical Sciences, Aichi Shukutoku University, 9, Nagakute Katahira, Nagakute-cho, Aichi-gun, Aichi 480–1197, Japan

全国高齢難聴者数推計と10年後の年齢別難聴発症率 —老化に関する長期縦断疫学研究 (NILS-LSA) より

内田 育恵¹⁾²⁾ 杉浦 彩子²⁾ 中島 務³⁾ 安藤富士子⁴⁾⁵⁾ 下方 浩史⁵⁾

要約 目的: 我が国における高齢難聴者の現況を推計することを目的として、「国立長寿医療研究センター—老化に関する長期縦断疫学研究 (NILS-LSA)」データを検討した。**方法:** NILS-LSA 第6次調査(2008～2010年実施)より男性1,118名、女性1,076名の計2,194名を対象として、地域住民の粗率に近似すると考えられる5歳階級別難聴有病率を算出した(算定A)。また、聴力に有害な作用をもたらす耳疾患と騒音職場就労を除外した算出も行った(算定B)。総務省発表人口推計を用いて全国難聴有病者数を推計した。次に第1次調査(1997～2000年実施)時点で、除外項目と難聴定義に該当せず、かつ第6次調査にも参加した男性212名、女性253名の計465名を対象として、10年後の難聴発症率を解析した。**結果:** 難聴有病率は65歳以上で急増していた。算定Aでは、男性の65～69歳、70～74歳、75～79歳、80歳以上の年齢群順に43.7%、51.1%、71.4%、84.3%で、女性では27.7%、41.8%、67.3%、73.3%といずれも高い有病率を示した。算定Bでは、同様の年齢群順に男性で37.9%、51.4%、64.3%、86.8%で、女性では26.5%、35.6%、61.4%、72.6%であった。全国の65歳以上の高齢難聴者の数は、算定Aでは1,655万3千人、算定Bでも1,569万9千人に上った。10年後の難聴発症率は、調査開始時年齢60～64歳群では32.5%、70～74歳群では62.5%と、年齢上昇に伴い高くなったが、依然聴力を良好に維持する高齢者が存在した。**結論:** 高齢者の難聴有病率は高く、全国難聴有病者数推計から、加齢性難聴が日本の国民的課題であることが再確認された。また年を経ても聴力を良好に維持することが可能であると示唆された。

Key words: 加齢性難聴, 10年発症率, 有病率, 人口推計

(日老医誌 2012; 49: 222-227)

緒 言

加齢性難聴は、高齢者にとって最も一般的な感覚障害であり、加齢とともに有病率が高くなる代表的な老年病の一つと考えられる。聴覚器としての耳に、加齢に伴う組織学的変化が始まり聴力が低下し始めるのは30歳代からと考えられている¹⁾。

加齢性難聴は、国家的視野で見た経済試算において、また他の老年病との関わりにおいても重要視されている。65歳以上の難聴者数が2002年時点で約640万人と

推計された米国では、直接的な初年度医療費が約82億ドルに上ると試算されている²⁾。また Baltimore Longitudinal Study of Agingからの追跡調査では、聴力障害は他の有力な危険因子から独立した、認知症危険因子である可能性が示唆された³⁾。

しかし他国も経験のない速さで高齢化が進行している我が国において、高齢者の難聴有病率や発症率に関する近年の報告はない。

今回、地域住民対象研究をもとに、以下の項目について明らかにすることを目的として検討したので報告する。

I. 地域住民における5歳階級別難聴有病率をもとにした全国高齢難聴者数推計。

II. 10年後の中高齢者難聴発症率の算出。

方 法

対象は、「国立長寿医療研究センター—老化に関する長期縦断疫学研究 (National Institute for Longevity Sciences-Longitudinal Study of Aging)」(以下 NILS-LSA

1) Y. Uchida: 愛知医科大学耳鼻咽喉科

2) Y. Uchida, S. Sugiura: 国立長寿医療研究センター耳鼻咽喉科

3) T. Nakashima: 名古屋大学大学院医学研究科頭頸部・感覚器外科学耳鼻咽喉科

4) F. Ando: 愛知淑徳大学健康医療科学部スポーツ・健康医科学科

5) F. Ando, H. Shimokata: 国立長寿医療研究センター予防開発部

受付日: 2011.10.4. 採用日: 2011.11.14

表1 第6次調査(2008~2010)解析対象の年齢分布

| (名) | | 40~44yr | 45~49yr | 50~54yr | 55~59yr | 60~64yr | 65~69yr | 70~74yr | 75~79yr | 80yr~ | 計 |
|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|
| 男性 | 算定A | 137 | 108 | 116 | 144 | 138 | 126 | 141 | 119 | 89 | 1,118 |
| | 算定B | 70 | 56 | 54 | 74 | 73 | 66 | 72 | 70 | 53 | 588 |
| 女性 | 算定A | 145 | 110 | 106 | 136 | 142 | 119 | 122 | 110 | 86 | 1,076 |
| | 算定B | 67 | 49 | 47 | 64 | 83 | 68 | 73 | 70 | 62 | 583 |

算定A 解析に必要な聴力検査結果が揃っている全対象 (N=2,194)

算定B 算定A対象者のうち「耳疾患の既往なし」, かつ「騒音職場の就労歴なし」と答えた者のみを抽出 (N=1,171)

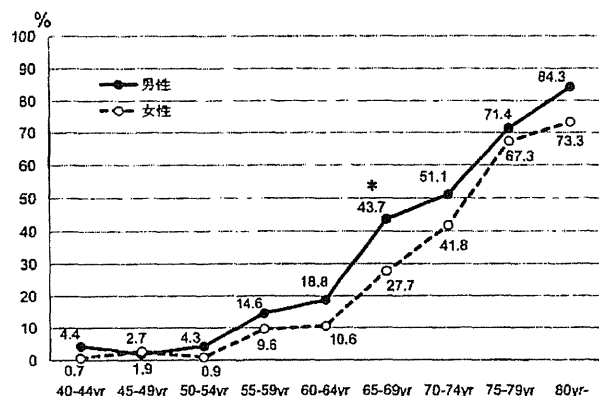


図1 第6次調査(2008~2010)参加者における難聴有病率(算定A) *P<0.05

と略す)の参加者である。

NILS-LSAは、国立長寿医療研究センターの近隣地域である愛知県大府市と東浦町の住民を対象として、老化過程の経時的な観察を行う疫学研究である。地域住民より抽出された、観察開始時40歳から79歳の基礎集団を、1997年11月から2年ごとの繰り返し調査により縦断的に追跡している。調査におけるすべての検査と結果解析について、施設内倫理委員会の審査を受け承認を得ている。また参加者には十分なインフォームドコンセントを行い、文書による同意を得た者のみに検査を行っている。NILS-LSAについては、本学会誌に詳述した過去の報告を参照されたい¹⁹⁾。聴力の評価はリオン社製AA-73AおよびAA-78を使用して、標準純音聴力検査を防音室内で行った。全解析を通じて用いた難聴の定義は、World Health Organization(WHO)の聴力障害基準²⁰⁾に従った。すなわち標準純音聴力検査での500, 1,000, 2,000, 4,000 Hzの会話音域4周波数平均気導聴力レベルを基準とした良聴耳聴力レベルが、25 dBを超えた場合を「難聴あり」とした。高齢期の難聴評価には、環境要因による修飾の可能性が少ない良聴耳が先行研究においても用いられており、聴力解析時の取扱いについては、過去の報告を参照願いたい²¹⁾。

検討Iでは、直近の調査であるNILS-LSA第6次調査(2008~2010年実施)参加者2,302名から、解析に必要な聴力検査結果が揃っている男性1,118名、女性1,076名の計2,194名を対象として、5歳階級別難聴有病率を計算した(算定A)。また、算定A対象者のうち自記式問診票で「耳疾患の既往なし」, かつ「騒音職場の就労歴なし」と答えた者のみを抽出した男性588名、女性583名の計1,171名についても同様に、5歳階級別難聴有病率を算出した(算定B)。統計学的解析には、Statistical Analysis System(SAS) version 9.1.3を用い、難聴有病率の男女間比較を、カイ二乗検定で行った。次に、総務省統計局発表の5歳階級別人口推計(総務省発表2010年8月1日現在)²²⁾を用いて全国難聴有病者数を推計した。

検討IIでは、NILS-LSA第1次調査(1997~2000年実施)参加者2,267名より、自記式問診票で「耳疾患の既往なし」, かつ「騒音職場の就労歴なし」と答えた1,202名を抽出し、そのうち第1次調査時に難聴定義に該当せず、かつ第6次調査にも参加した男性212名、女性253名の計465名を対象とした。第1次調査時点での難聴非該当者が、第6次調査時点で難聴に該当したか否かにより、10年後の難聴発症率を解析した。

結 果

検討IにおけるNILS-LSA第6次調査(2008~2010年実施)解析対象者の年齢分布を表1に表した。また算出した、5歳階級別難聴有病率のうち、算定Aの結果を図1に示した。難聴有病率は60~64歳の群までは年齢とともに徐々に増加し、65歳以上で急増していた。男性の65~69歳、70~74歳、75~79歳、80歳以上の年齢群順に43.7%、51.1%、71.4%、84.3%で、女性では27.7%、41.8%、67.3%、73.3%といずれも高い有病率を示した。65~69歳の年齢群においてのみ、男性43.7%、女性27.7%と男女間の有病率に有意な差を認められたが、その他の群で見られた男女差は有意ではなかった。聴力に有害な影響を及ぼすと考えられる耳疾患既往歴と

表2 5歳階級別人口推計(総務省発表2010年8月1日現在)を用いた, 全国難聴有病者数推計(単位:千人)

| | | 40~44yr | 45~49yr | 50~54yr | 55~59yr | 60~64yr | 65~69yr | 70~74yr | 75~79yr | 80yr~ | |
|----|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|
| 男性 | 人口 | 4,375 | 4,001 | 3,818 | 4,311 | 4,839 | 3,935 | 3,237 | 2,588 | 2,792 | |
| | 難聴 有病者数 | 算定 A | 193 | 76 | 164 | 629 | 910 | 1,720 | 1,654 | 1,848 | 2,354 |
| | | 算定 B | 125 | 72 | 212 | 408 | 796 | 1,491 | 1,664 | 1,664 | 2,423 |
| 女性 | 人口 | 4,310 | 3,964 | 3,835 | 4,402 | 5,053 | 4,313 | 3,743 | 3,347 | 5,410 | |
| | 難聴 有病者数 | 算定 A | 30 | 107 | 35 | 423 | 536 | 1,195 | 1,565 | 2,253 | 3,966 |
| | | 算定 B | 64 | 0 | 82 | 207 | 365 | 1,142 | 1,333 | 2,056 | 3,927 |

表3 第1次調査(1997~2000年)時点での難聴非該当者(耳疾患既往歴および騒音職場就労歴を除外)の10年後の難聴発症率

| 第1次調査時年齢 | 40~44yr | 45~49yr | 50~54yr | 55~59yr | 60~64yr | 65~69yr | 70~74yr | 75~79yr |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 対象数(名) | 54 | 98 | 93 | 74 | 77 | 35 | 24 | 10 |
| 難聴発症率(%) | 5.6 | 4.1 | 15.1 | 27.0 | 32.5 | 45.7 | 62.5 | 50.0 |

騒音職場就労歴を除外した算定Bでは, 男性の40~44歳から5歳階級別年齢群順に2.9%, 1.8%, 5.6%, 9.5%, 16.4%, 37.9%, 51.4%, 64.3%, 86.8%で, 女性では40~44歳から順に1.5%, 0.0%(45~49歳該当者なし), 2.1%, 4.7%, 7.2%, 26.5%, 35.6%, 61.4%, 72.6%であった。総務省統計局発表5歳階級別人口推計にあてはめた全国難聴有病者数は, 算定Aでは40歳代, 50歳代, 60歳代, 70歳代, 80歳代の順に, 40万6千人, 125万1千人, 436万人, 731万9千人, 631万9千人と推計された。算定Bでは40歳代から順に, 26万1千人, 90万8千人, 379万3千人, 671万7千人, 635万人と推計された。65歳以上の高齢難聴者の数は, 算定Aでは1,655万3千人, 算定Bでも1,569万9千人に上った(表2)。

検討IIで解析した10年後の難聴発症率を表3に示した。40~44歳群では10年後に難聴を発症したのは5.6%にとどまったが, 60~64歳群では32.5%, 70~74歳群では62.5%と, 年齢が上がるにつれ急激に高くなったが, 依然として聴力を良好に維持する高齢者が存在した。尚75~79歳群は, 10年後には85~89歳になり解析可能な対象が10名と少なかった。この群の難聴発症率は50%にとどまった。

考 察

加齢性難聴は, 高齢者に生じる難聴のうち年齢以外に特別な原因がなく, 一般に両耳対称性の高音漸傾型感音難聴を特徴としている。中等度から高度の加齢性難聴が放置されると, コミュニケーションに深刻な障害をきたし, 高齢者の孤立, 抑うつ, さらに認知機能低下にも

影響を及ぼすとされている³⁾⁹⁾。

今回2008~2010年に実施されたNILS-LSA第6次調査における難聴有病率を, 地域住民の粗率に近似すると考えられる算定Aと, 聴力に対して有害に作用する主要因の, 耳疾患既往歴と騒音職場就労歴を除外した算定Bで提示した。算定Bでは, 可能な限り生理的な加齢変化を捉える目的で, 問診票上「耳疾患の既往なし」かつ「騒音職場の就労歴なし」と回答した参加者のみに絞った。聴力検査上の良聴耳聴力を判定に用いるWHOの聴力障害基準では, 良聴耳が難聴ありの場合は両側性難聴を意味する。すなわち片側難聴者は, 今回の解析においては難聴有病率に反映されていない。

本解析で得られた難聴有病率は, 両算定のいずれにおいても65歳以上で急峻な増加を示し, 算定Aでは70~74歳男性で5割, 女性で4割が, 75~79歳では約7割の高齢者が難聴に該当していた。算定Bでは, 年齢分布全体にわたり, 数%少ない傾向があったが, 年齢と難聴有病率の推移については著明な差異は認めなかった。

米国の全国調査National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1999~2004からの報告では, 20歳から69歳の成人5,742名のうち, 500, 1,000, 2,000, 4,000 Hzの4周波数平均聴力レベルが25 dB以上で定義される難聴者の割合は, 両耳難聴の場合, 男女併せた40歳代では5.8%, 50歳代は15%, 60歳代は31%であり¹⁰⁾, 我々の調査結果と著しい差はなかった。

検討IIで得られた10年後の難聴発症率については, 第1次調査時に60歳代であった対象者に注目すると, 第1次調査時に難聴の定義に該当しなかった者の3人に

1人が、70歳代となった第6次調査時に難聴を発症していた。しかしすなわち3人に2人は、70歳代になっても難聴を発症していなかったということである。同様に第1次調査時に70歳代であった者の5人に2人は、80歳代になっても難聴を発症していなかった。しかし、本調査には日常生活動作に障害があると参加困難であるというバイアスもあり、検討IIで得られた高齢者の難聴発症率は、実状より軽く算出されている可能性がある。表3に見られる75~79歳群で難聴発症率が70~74歳群より低下したのは、10年後である85~89歳になっても日常生活動作が自立している健康高齢者が対象となった可能性は否めない。

聴覚の老化は、他の身体部位に生じる老化と同様に、遺伝要因と遺伝外要因の多数が複雑に相互関与する多因子性プロセスと考えられており、加齢に伴う聴力変化に個人差が大きいことは古くより知られている¹³⁾。今回高齢の参加者を縦断的に追跡調査することができた結果、良好な聴力の維持が、高齢者においても不可能ではないことが示唆された。

加齢性難聴に寄与する可能性のある遺伝外危険因子としては、騒音曝露、耳毒性薬剤の負荷以外に、医学的健康状態も、循環障害、代謝性変化、酸化ストレス等のメカニズムを介して聴器への有害な作用をもたらす^{9)12)~14)}。医学的健康状態の中では、動脈硬化、脳卒中を含む心循環器系疾患、糖尿病、腎疾患などがある。Gopinathらは、Blue Mountains Hearing Studyから、良聴耳の会話音域平均聴力レベルが40 dBを超える中等度以上の難聴がある高齢者では、過去の脳血管障害の既往を持つ率が有意に高かったと報告した¹²⁾。しかし、難聴のない群と比べて、難聴のある高齢者に、その後の5年間に脳血管障害を発症する頻度が高いということはなく、高齢期の難聴がその後の脳血管障害の予測因子になるという結論には至らなかったとしている。我々はNILS-LSAの横断的解析により、糖尿病、虚血性心疾患、腎疾患と、周波数別に検討した聴力障害に関連があることを報告しており¹⁵⁾、また男性における騒音職場の就労歴と動脈硬化が相乗的に聴力に有害な効果をもたらすことを報告している¹⁶⁾。糖尿病と聴力の関係に関しても、横断的な解析では、糖尿病群は非糖尿病群に比べて、有意に難聴者比率が高く、糖尿病と加齢の聴力に対する交互効果が有意に認められたことを報告した¹⁷⁾。この交互効果は高周波数領域聴力に見られ、高齢群より中年群に、より顕著に糖尿病の有害な効果が認められた。糖尿病の聴器障害のメカニズムとしては、蝸牛の糖尿病性微小血管症性変化の他、エネルギー需要が高い聴覚系が酸化ストレスや糖

化最終産物(AGE)の標的臓器になりやすく、代謝障害や炎症性サイトカインを介した神経細胞傷害がもたらされるという説もある¹⁸⁾。

今後は、縦断的な追跡で聴力悪化に寄与する要因や、長期的な聴力保存を実現する難聴予防因子の同定が課題である。

高齢者にとって難聴がどのような影響をもたらすかについては、様々な視点から研究されている。Saitoらは調査開始時に抑うつ症状のない580名の高齢者を対象として、聴覚的なハンディキャップを調べ、3年後にGeriatric Depression Scaleで抑うつ症状を評価した¹⁹⁾。聴覚的なハンディキャップをもつ群では、もたない群に比べて有意に抑うつ症状を示すリスクが高く、性、年齢、教育レベル、生活環境、喫煙、飲酒、基礎疾患や視力障害合併の有無など、交絡の可能性のある要因を考慮した多変量解析でも有意性は変わらなかったと報告している。難聴対策としての補聴器の有効性に関しては、194名の米国退役軍人無作為化試験より、補聴器装着群でコミュニケーション、認知、社会機能、感情、うつ軽減などの有益な効果が、コントロール群に比べて認められたとの報告がある²⁰⁾。補聴器の所有率に関しては、以前にNILS-LSA第3次調査(2002~2004年実施)より補聴器所有に関連する要因について検討した際に、欧米の難聴者補聴器所有率の5割程度にとどまっている可能性を報告した²¹⁾。調査対象の年齢分布や難聴を定義する条件が先行研究ごとに違うため、比較に注意が必要ではあるが、NILS-LSA第5次調査(2006~2008年実施)参加者を集計しても、補聴器所有率は第3次調査に比べて明らかな増加は見られず、また自記式質問票で「所有していても使用していない」と答えた参加者も含まれることを加味すると、依然として我が国における難聴者の補聴器活用は十分でないことが考えられる。

コミュニケーションは双方向性であり、一方に難聴があればコミュニケーション対象者にも影響がある。本研究で高齢難聴人口が1,500~1,600万人と推計されたことにより、有病者を取り巻く家族やケア提供者などコミュニケーション対象者の不利益も含めて勘案すると、加齢性難聴は日本の国民的課題であることが再確認された。

結 語

地域住民対象研究をもとに推計した日本の高齢難聴者は1,500万人超であり、聴力を維持していた60歳代の3人に1人が、70歳代となった10年後に難聴を発症していたことが示された。一方で、年を経ても依然聴力を良好に維持している高齢者の存在も明らかになった。

謝辞

本研究は、一部において、平成21~22年度長寿医療研究開発費21指-17および平成23年度長寿医療研究開発費23-29, 23-33の助成を受けたことを付記し、ここに謝意を表す。

本研究の実施にあたり、NILS-LSA調査参加者の皆様、調査スタッフなど関係職員の皆様方に多大なご協力、ご指導を賜りました。ここに心より感謝申し上げます。

*本論文内容は、第53回日本老年医学会学術集会上において口演した(2011年6月17日)。

本論文に関して、開示すべき利益相反状態は存在しない。

文 献

- 1) International Standards Organization: Acoustics-Statistical distribution of hearing thresholds as a function of age, In: ISO 7029: 2000 (E), ISO, Geneva, 2000.
- 2) Stucky SR, Wolf KE, Kuo T: The economic effect of age-related hearing loss: national, state, and local estimates, 2002 and 2030. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58: 618-619.
- 3) Lin FR, Metter EJ, O'Brien RJ, Resnick SM, Zonderman AB, Ferrucci L: Hearing loss and incident dementia. *Arch Neurol* 2011; 68: 214-220.
- 4) 下方浩史, 安藤富士子: 日本の老化・老年病疫学への新たなストラテジー. *日老医誌* 2003; 40: 569-572.
- 5) 下方浩史, 安藤富士子: 長期縦断疫学で分かったこと. *日老医誌* 2008; 45: 563-572.
- 6) World Health Organization. (Nonserial Publication) Global Burden of Disease (The). 2004 Update ISBN-13: 9789241563710, ISBN-10: 9241563710. 2008.
- 7) Uchida Y, Sugiura S, Nakashima T, Ando F, Shimokata H: Endothelin-1 gene polymorphism and hearing impairment in elderly Japanese. *Laryngoscope* 2009; 119: 938-943.
- 8) 総務省統計局. 統計データ, 人口推計 (2011.8) <http://www.stat.go.jp/data/jinsui/> 2010年8月1日現在の人口推計. <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001066245>.
- 9) Gates GA, Mills JH: Presbycusis. *Lancet* 2005; 366: 1111-1119.
- 10) Agrawal Y, Platz EA, Niparko JK: Prevalence of hearing loss and differences by demographic characteristics in US adults: data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2004. *Arch Int Med* 2008; 168: 1522-1530.
- 11) 下方浩史: 高齢者の聴力に個人差が大きいのは何故か—全身の老化との関係において—. *Audiology Japan* 2008; 51: 177-184.
- 12) Gopinath B, Schneider J, Rochtchina E, Leeder SR, Mitchell P: Association between age-related hearing loss and stroke in an older population. *Stroke* 2009; 40: 1496-1498.
- 13) Sprinzel GM, Riechelmann H: Current trends in treating hearing loss in elderly people: a review of the technology and treatment options—a mini-review. *Gerontology* 2010; 56: 351-358.
- 14) 内田育恵: 診断の指針 治療の指針 加齢性難聴の疫学. *総合臨床* 2011; 60: 131-132.
- 15) 内田育恵, 中島 務, 新野直明, 安藤富士子, 下方浩史: 加齢および全身性基礎疾患の聴力障害に及ぼす影響. *Otology Japan* 2004; 14: 708-713.
- 16) Yoshioka M, Uchida Y, Sugiura S, Ando F, Shimokata H, Nomura H, et al: The impact of arterial sclerosis on hearing with and without occupational noise exposure: a population-based aging study in males. *Auris Nasus Larynx* 2010; 37: 558-564.
- 17) Uchida Y, Sugiura S, Ando F, Nakashima T, Shimokata H: Diabetes reduces auditory sensitivity in middle-aged listeners more than in elderly listeners: a population-based study of age-related hearing loss. *Med Sci Monit* 2010; 16: PH63-68.
- 18) Frisina ST, Mapes F, Kim S, Frisina DR, Frisina RD: Characterization of hearing loss in aged type II diabetics. *Hear Res* 2006; 211: 103-113.
- 19) Saito H, Nishiwaki Y, Michikawa T, Kikuchi Y, Mizutari K, Takebayashi T, et al: Hearing handicap predicts the development of depressive symptoms after 3 years in older community-dwelling Japanese. *J Am Geriatr Soc* 2010; 58: 93-97.
- 20) Mulrow CD, Aguilar C, Endicott JE, Tuley MR, Velez R, Charlip WS, et al: Quality-of-Life Changes and Hearing Impairment: A Randomized Trial. *Ann Intern Med* 1990; 113 (3): 188-194.
- 21) 内田育恵, 杉浦彩子, 安藤富士子, 下方浩史, 吉岡真弓, 中島 務: 補聴器所有に関連する要因および聴力の自覚評価についての検討. *日本耳鼻咽喉科学会会報* 2008; 111: 405-411.

Estimates of the size of the hearing-impaired elderly population in Japan and 10-year incidence of hearing loss by age, based on data from the National Institute for Longevity Sciences-Longitudinal Study of Aging (NILS-LSA)

Yasue Uchida¹⁾²⁾, Saiko Sugiura²⁾, Tsutomu Nakashima³⁾, Fujiko Ando⁴⁾⁵⁾ and Hiroshi Shimokata⁵⁾

Abstract

Aim: The number of hearing-impaired elderly people in Japan remains to be clarified. In the present study, we analyzed the data from the National Institute for Longevity Sciences-Longitudinal Study of Aging (NILS-LSA) to ascertain the prevalence and 10-year incidence of hearing loss in Japanese elderly people.

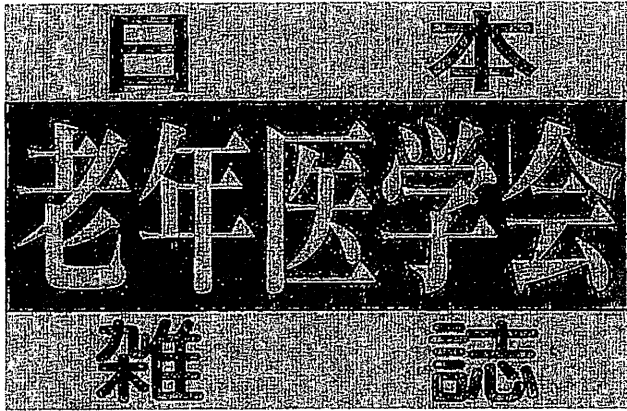
Methods: Hearing loss prevalence was calculated based on 2,194 subjects who had been included in the 6th survey of the NILS-LSA (2008-2010) and was represented as crude rates (calculation A) and as rates after the exclusion of occupational noise-exposure and ear disease history (calculation B). Estimates of hearing loss incidence were performed at a national level based on demographic statistics. Subsequently, we analyzed the 10-year incidence in 465 subjects showing no hearing loss at baseline (1997-2000 survey) all of whom also participated in the 6th survey of the NILS-LSA (2008-2010).

Results: The prevalence of hearing loss greatly increased after the age of 65 years. The prevalence observed in calculation A was 43.7%, 51.1%, 71.4%, and 84.3% in men aged 65-69, 70-74, 75-79, and over 80 years old, respectively. In women, the prevalence for the same age groups was 27.7%, 41.8%, 67.3%, and 73.3%, respectively. The size of the hearing-impaired population older than 65 years old was estimated to be 16,553,000. The 10-year incidence rates of hearing impairment in the 60-64- and 70-74-year-old age groups were 32.5% and 62.5% (age at baseline), respectively. These rates rapidly increased with age, although a number of elderly people with good hearing were also observed.

Conclusions: Age-related hearing loss is an issue of national importance. These results also indicated that it is possible to preserve good hearing into later in life, and that hearing loss in the elderly may be preventable.

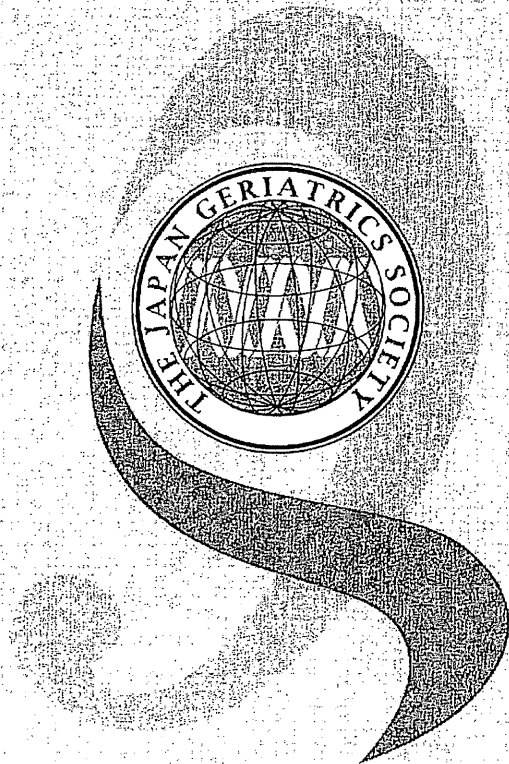
Key words: Age-related hearing loss, 10-year incidence, Prevalence, Demographic statistics
(Nippon Ronen Igakkai Zasshi 2012; 49: 222-227)

-
- 1) Department of Otorhinolaryngology, Aichi Medical University
 - 2) Department of Otorhinolaryngology, National Center for Geriatrics and Gerontology
 - 3) Department of Otorhinolaryngology, Cognitive and Speech Medicine, Nagoya University School of Medicine
 - 4) Department of Health and Medical Sciences, Aichi Shukutoku University
 - 5) Department for Development of Preventive Medicine, National Center for Geriatrics and Gerontology



Japanese Journal of Geriatrics

VOL.49
NO.2
2012
March



社団法人日本老年医学会

日 老 医 誌
Nippon Ronen Igakkai Zasshi

(原 著)

高齢者の耳垢の頻度と認知機能, 聴力との関連

杉浦 彩子¹⁾ 内田 育恵¹⁾²⁾ 中島 務³⁾ 西田裕紀子⁴⁾
 丹下智香子⁴⁾ 安藤富士子⁴⁾⁵⁾ 下方 浩史⁴⁾

要約 目的: 耳垢は高齢者および知的障害者に頻度が高いことが知られており, 湿性耳垢の頻度が高い欧米では高齢者の約3割に耳垢栓塞があるという報告もある。しかしながら乾性耳垢の多い日本における報告はない。今回, 本邦における一般地域住民における耳垢の頻度と認知機能, 聴力との関連について検討した。方法: 『国立長寿医療研究センター・老化に関する長期縦断疫学研究』第5次調査参加者中, 60歳以上で, 耳垢確認のための鼓膜ビデオ撮影検査を受け, かつ耳疾患の既往のない一般地域住民男女792人を対象とした。Mini-Mental State Examination (MMSE) と良聴耳の耳垢の有無, 良聴耳の4周波数平均聴力との関連について一般線形モデルで検討した。結果: 対象792人中良聴耳の耳垢を85人(10.7%)に認めた。MMSE 24点以上の群では良聴耳の耳垢が有るのは10.0%だけだったが, MMSE 23点以下の群では23.3%に耳垢を認めた。また良聴耳の平均聴力は年齢, 性を調整しても耳垢有群では無群より有意に悪かった($p=0.0001$)。また, 年齢, 性, 良聴耳平均聴力, 教育歴を調整しても耳垢有の群では有意にMMSE得点が低かった($p=0.02$)。結論: 本邦においても高齢者の1割に良聴耳の耳垢を認め, 耳垢により聴力が低下している場合があることが示唆された。また耳垢を有する群では認知機能が悪いことが明らかとなった。

Key words: 認知機能, 耳垢, 高齢者, 聴力

(日老医誌 2012; 49: 325-329)

緒 言

耳垢は高齢者および知的障害者に頻度が高いことが知られており, 当院耳鼻咽喉科を受診する後期高齢者や認知症患者においても外耳道が耳垢で完全閉塞している例は少なくない。耳垢栓塞があると, その形状によって数dBから最大約40dBの伝音難聴を呈する¹⁾。もともと加齢性難聴のために軽度感音難聴を呈している高齢者に耳垢栓塞による伝音難聴が合併して中等度難聴となってしまう症例などは耳垢を除去するだけでコミュニケーションが改善する事もしばしばある。耳垢の性状がねばねばしている湿性耳垢では高齢者以外でも耳垢栓塞を起しやすいため, 湿性耳垢の多い欧米諸国では耳垢に対

する関心も深く, 耳鼻咽喉科, 老年科, 小児科, 家庭医, 看護らによる耳垢除去ガイドラインも作成されている²⁾。アメリカのナーシングホームの高齢者を対象にした研究では, 耳垢除去によりMini-Mental State Examination (MMSE) の改善を認めたとの報告もある³⁾。しかしながらかさかさしたいわゆる乾性耳垢が大半を占める本邦では一般に耳垢栓塞の頻度が欧米よりも低く, 高齢者のケアにおいても耳垢栓塞に対する関心が薄い。また, 耳垢栓塞の頻度に関する大規模な疫学調査報告もないが, 高齢化に伴い, 外耳道の自浄作用の低下等による重症の耳垢栓塞の頻度は増えていると推測される。今回, 本邦の一般地域住民における耳垢の頻度と認知機能, 聴力との関連について明らかにすることを目的に解析を行った。

方 法

1) 対象

当センター予防開発部において1997年10月より遂行中の『国立長寿医療研究センター・老化に関する長期縦断疫学研究』(National Institute for Longevity Sciences-Longitudinal Study of Aging: NILS-LSA) の第5次調査(2006年7月~2008年7月)の40歳から88歳の参

1) S. Sugiura, Y. Uchida: 国立長寿医療研究センター耳鼻咽喉科

2) Y. Uchida: 愛知医科大学耳鼻咽喉科

3) T. Nakashima: 名古屋大学大学院医学系研究科頭頸部・感覚器外科学講座耳鼻咽喉科

4) Y. Nishita, C. Tange, F. Ando, H. Shimokata: 国立長寿医療研究センター予防開発部

5) F. Ando: 愛知淑徳大学健康医療科学部スポーツ・健康医科学科

受付日: 2011.10.21, 採用日: 2012.1.17

表1 性・年代別の耳垢の頻度

| 性別 | 年代 | 人 (%) | 右耳垢 (%) | 左耳垢 (%) | 両耳垢 (%) |
|--------|------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 男性 | 60歳代 | 164 (100) | 9 (5.5) | 9 (5.5) | 1 (0.6) |
| | 70歳代 | 180 (100) | 22 (12.2) | 21 (11.7) | 8 (4.4) |
| | 80歳代 | 46 (100) | 10 (21.7) | 6 (13.0) | 5 (3.6) |
| | 全体 | 390 (100) | 41 (10.5) | 36 (9.2) | 14 (3.6) |
| 年代別検定* | | | p=0.0006 | p=0.0423 | p=0.001 |
| 女性 | 60歳代 | 172 (100) | 13 (7.6) | 11 (6.4) | 4 (2.3) |
| | 70歳代 | 165 (100) | 30 (18.2) | 16 (9.7) | 10 (6.1) |
| | 80歳代 | 65 (100) | 15 (23.1) | 10 (15.4) | 6 (9.2) |
| | 全体 | 402 (100) | 58 (14.4) | 37 (9.2) | 20 (5.0) |
| 年代別検定* | | | p=0.0005 | p=0.0273 | p=0.0178 |

*年代別検定: Cochran-Mantel-Haenszel 統計量による傾向性検定

加者2,419名中、60歳以上で、解析に必要な検査をうけ、かつ耳疾患の既往のない一般地域住民男女792名を対象とした。

NILS-LSAは、地方自治体(愛知県大府市及び知多郡東浦町)の協力を得て、地域住民から年齢・性別に層化した無作為抽出を行い選定された者の中から、インフォームドコンセントのもとに文書による同意を得た者を対象に聴覚・心理検査のみならず採血検査、骨密度、画像検査、運動・歩行機能、栄養など多岐にわたって老化に関する検査を行う包括的疫学研究であり、内容については施設内倫理委員会の審査を受け承認を得ている。詳細については本学会誌の過去の論文を参照された^{6,9)}。

2) 検査項目

NILS-LSAでは60歳以上の参加者に対して認知機能評価としてMini-Mental State Examination (MMSE)を測定している。検査は臨床心理の専門家が面接法にて行っており、認知症のカットオフ値は23/24点とした⁶⁾。

標準純音聴力検査はリオン社製AA-78を使用して防音室内で測定し、今回の解析ではWHOの難聴の基準に用いられる500, 1,000, 2,000, 4,000の会話音域4周波数の気導聴力レベルの平均値にて、左右での平均聴力を比較し、良い方を良聴耳とした⁷⁾。

外耳道所見はアールエフ社製外耳道・鼓膜用CCDカメラMP-5にて左右の外耳道をビデオ撮影したものを耳鼻咽喉科専門医2名が判定した。1:鼓膜が確認できるもの、2:耳垢にて鼓膜の確認ができないもの、3:耳垢以外の原因(耳毛や外耳道狭窄、画像不鮮明など)によって鼓膜の確認ができないものの3カテゴリーに分類し、耳垢以外の原因で鼓膜の確認ができないものは除外した。

自記式問診表にて教育歴、耳疾患の既往歴の有無(外

耳炎、中耳炎、突発性難聴、メニエール病など)について確認し、耳疾患の既往歴の有る者は除外した。

3) 統計解析

年代別の耳垢の頻度についてCochran-Mantel-Haenszel検定した。単変量解析ではカテゴリ変数については χ^2 検定、連続変数についてはt検定を用いた。次に一般線形モデルで耳垢の有無による良聴耳の会話領域の周波数の平均聴力を、性・年齢で調整して解析した。最後にMMSE得点に対する耳垢の効果を調整なし、性・年齢で調整、性・年齢・良聴耳平均聴力・教育年数で調整、の3パターンについて一般線形モデルで解析した。

解析は全てStatistical Analysis System (SAS) ver9.1.3を使用し、統計学的有意水準は5%とした。

結 果

表1に年代別かつ男女別の左右および両側耳垢の頻度を示す。男女とも年齢が上がるにつれて有意に耳垢の頻度が高くなっていき、特に80代では男女とも20%以上に右側の耳垢を認め、両側の耳垢を認める人も女性では1割近かった。全体では792人中138人(17.4%)に少なくとも一側の耳垢を認め、右耳の耳垢は99人(12.5%)、左側は73人(9.2%)、両側は34人(4.3%)であった。

良聴耳耳垢の有無別にみた対象の特性を表2に示す。792人中85人(10.7%)に良聴耳の耳垢を認めた。耳垢有の群は無の群に比べて有意に高齢で、教育年数が短くまたMMSE得点が低く、良聴耳平均聴力も悪かった。対象者792名中、MMSE24点以上は749人、23点以下は43人だった。そのうち良聴耳耳垢が有るのはMMSE24点以上では75人(10.0%)だけだったが、MMSE23点以下では10人(23.3%)であった。

良聴耳平均聴力に対する耳垢の効果を一般線形モデル

表2 対象の特性

| | 良聴耳耳垢有 | 良聴耳耳垢無 | p 値** |
|---------------|------------|-------------|--------|
| 人数 | 85 | 707 | |
| 男性 (人) | 42 (49.4%) | 348 (49.2%) | NS |
| 平均年齢 (歳)* | 74.2±6.8 | 70.9±6.8 | <.0001 |
| 良聴耳平均聴力 (dB)* | 32.0±14.7 | 25.2±11.5 | <.0001 |
| 教育年数 (年) | 10.3±2.1 | 11.5±2.7 | <.0001 |
| MMSE 得点* | 26.5±3.4 | 27.6±2.1 | <.0001 |

* 平均±標準偏差

** カテゴリー変数: χ^2 検定, 連続変数: t 検定

表3 MMSE 得点に対する耳垢の効果

| | 良聴耳耳垢有 | 良聴耳耳垢無 | p 値 |
|------|----------|----------|--------|
| モデル1 | 26.5±0.2 | 27.6±0.1 | <.0001 |
| モデル2 | 26.7±0.2 | 27.6±0.1 | 0.001 |
| モデル3 | 27.0±0.2 | 27.5±0.1 | 0.02 |

最小2乗平均±標準誤差

一般線形モデルにてモデル1:調整なし, モデル2:性, 年齢で調整, モデル3:性, 年齢, 良聴耳平均聴力, 教育年数で調整

にて性, 年齢で調整して検討すると, 耳垢有群では 32.1±1.2 dB (最小2乗平均±標準誤差), 耳垢無群では 28.0±0.6 dB であり, 耳垢有群で有意に聴力が悪かった (p=0.0001).

MMSE 得点に対する耳垢の効果を表3に示す. 調整なしでは耳垢有群では無群に比べて MMSE 得点が約1点低く, 年齢, 性, さらに両聴耳平均聴力, 教育歴で調整すると差が小さくはなるものの, 以前として有意差を認めた. モデル3において年齢, 良聴耳平均聴力, 教育年数は p<.0001 で MMSE 得点に有意な効果を認めたが, 性は有意な効果は認めなかった.

考 察

耳垢の性状には湿性と乾性があり, この性状が湿性が優性なメンデル遺伝をすることに気付いたのは日本人であった⁸⁾. 白人および黒人では9割以上が湿性耳垢であるが, 黄色人では80~95%が乾性耳垢とされている⁹⁾. ねばねばした湿性耳垢は耳垢栓塞をきたしやすく, 特に小児, 高齢者, 知的障害者で頻度が高いといわれており, 欧米における高齢者に関する報告では耳垢栓塞の頻度は25%~45%である^{10)~12)}.

今回の検討では, 60歳以上の一般地域住民の耳垢の頻度は10.7%であった. これは鼓膜ビデオ撮影で表層のみを観察した状態であり, 膜状の耳垢がたまたま外耳

道全体をふさいでいた場合も含まれているため, 本調査における実際の耳垢栓塞の頻度はもっと低いと考えられる. しかしながら, 鼓膜ビデオ撮影で鼓膜が確認できないような耳垢を認めた群と認めなかった群とでは, 性, 年齢を調整しても聴力が約4 dB低下しており, 耳垢による聴力低下と考えられた. 耳垢栓塞ではその形態によって数 dB から 40 dB 聴力が低下するが¹⁾, 徐々に低下していると気付かない場合も多い. Moore らはアメリカのナーシングホームの老人の6割以上にどちらか一方の耳に外耳道の半分以上を占める耳垢を認め, 耳垢を除去すると80%は聴力が改善し, 良聴耳の耳垢を除去した群とそれ以外の群で MMSE を評価すると有意に耳垢群で MMSE の改善を認めたと報告している³⁾. 難聴があると認知機能に異常がなくても MMSE の言語部分の点数が悪くなるという報告があるが¹³⁾, 難聴であることに十分留意して行えば MMSE が不当に低くなるということではなく, むしろ難聴であると認知機能も悪くなるのではないかといわれている^{14)~16)}. 結果には示さなかったが MMSE を見当識, 記銘, 注意と計算, 再生, 言語の5つにわけてそれぞれの点数と耳垢との関連も検討したが, それでは有意な結果は認めなかった.

今回の検討では良聴耳の聴力によって MMSE 得点に有意差があったが, 性, 年齢, 良聴耳平均聴力, 教育年数を調整してもなお, 耳垢の MMSE 得点に対する有意な効果が認められた. ボルチモア長期縦断研究の検討において, 難聴は他の因子とは独立した認知症の危険因子であり, 聴力が10 dB悪化するごとの認知症発症の危険率は1.27 (95%CI: 1.06~1.50)であったと報告されている¹⁶⁾. これまでの報告や今回の検討結果より, 認知機能, 聴力, 耳垢の関連は図1に示すように, 認知機能低下による清潔への関心の低下が耳垢栓塞を起こしやすくし, 耳垢栓塞による聴力低下がコミュニケーション能力を低下させ, そのことがさらに認知機能を悪くするという悪循環を形成している可能性が考えられた. また乾性

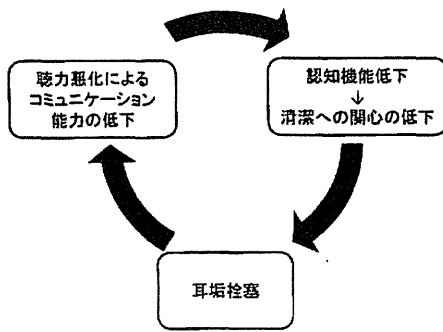


図1 認知機能, 耳垢, 聴力の悪循環

か湿性かという耳垢の性状を決定しているのはATP結合カセット型トランスポーターであるABCC11遺伝子のSNP (538G→A)ということが近年明らかとなり、耳垢の性状と乳汁分泌や乳がん、腋臭症との関連も報告されている¹⁷⁾。ABCC11遺伝子多型は一部の薬剤感受性などとも関連があると推測されており、耳垢がたまりやすくなる因子が分子生物学的に認知機能と何らかの関係をもっているという可能性もある。今回の検討では耳垢除去といった介入は行っておらず、今後、高齢者や認知症患者において耳垢スクリーニングを行い、耳垢除去による聴力改善や認知機能の変化を検討する必要がある。

湿性耳垢の多いアメリカにおいては、耳垢除去目的に医療機関を受診する人が年間約1,200万人と推計されており、また耳垢除去時の鼓膜穿孔等のトラブルも多いため、耳鼻咽喉科を中心に老年科、小児科、家庭医、看護らによる耳垢除去のためのガイドラインも作成されている²⁾。日本では乾性耳垢の頻度が約9割であり、通常は耳垢栓塞をきたしにくいのが、自浄作用の低下した高齢者では硬くうるこのようになった耳垢がはがれおちないまま蓄積し、難聴をきたすだけでなく、外耳道びらん、外耳道骨破壊までおこす重篤な事態に陥ることもある。本研究では一般地域在住の高齢者で当センターまで検査を受けに来ることが可能である方を対象に検討を行っており、認知症などで要介護になっているような高齢者では耳垢のインパクトはさらに高いおそれもある。本邦においては耳垢栓塞の問題は耳鼻咽喉科においても老年科においてもほとんど注目されていなかったが、欧米より頻度は低いものの、耳垢栓塞による不利益をこうむっている高齢者、認知症患者がいると予想され、心にとめる必要があると考えられた。

結 語

大規模な長期縦断疫学調査において地域在住の高齢者

の約1割に良聴耳の耳垢を認め、耳垢により聴力が低下している場合があることが示唆された。また耳垢を有する群では有意に認知機能が悪く、認知症患者においては耳垢の有無をスクリーニングする必要があると考えられた。

謝辞

本研究は、一部において、長寿医療研究開発費「老化に関する長期縦断疫学研究 (23-33)」の助成を受けたことを付記し、ここに謝意を表する。

また本研究の実施にあたり、NILS-LSA調査参加者の皆様、調査スタッフなど関係職員の皆様方に多大なご協力、ご指導を賜りました。ここに心より感謝申し上げます。

なお論文要旨は、第53回日本老年医学会学術集会においてポスター発表した (2011年6月17日)。

文 献

- 1) Torchinsky C, Davidson TM: Cerumen impaction. In: Geriatric Otolaryngology, Calhoun KH, Eibling DE (eds), Taylor & Francis Group, New York, 2006, p43-57.
- 2) Roland PS, Smith TL, Schwartz SR, Rosenfeld RM, Ballachanda B, Earll JM, et al: Clinical practice guideline: cerumen impaction. Otolaryngol Head Neck Surg 2008; 139: S1-S21.
- 3) Moore AM, Voytas J, Kowalski D, Maddens M: Cerumen, hearing, and cognition in the elderly. J Am Med Dir Assoc 2002; 3: 136-139.
- 4) 下方浩史, 安藤富士子: 日本の老化・老年病疫学への新たな戦略. 日老医誌 2003; 40: 569-572.
- 5) 下方浩史, 安藤富士子: 長期縦断疫学で分かったこと. 日老医誌 2008; 45: 563-572.
- 6) Shulman KI, Feinstein A: Mini Mental State Examination. In: Quick Cognitive Screening for Clinicians: Mini Mental, Clock Drawing and Other Brief Test, Taylor & Francis Group, New York, 2003, p26-39.
- 7) World Health Organization: Primary Care and Training Resource. Advanced Level. World Health Organization, Geneva, 2006.
- 8) Adachi B: Das Ohrenschmalz als Rassenmerkmal und der Rassengeruch ('Achselgeruch') nebst dem Rassengeruch der Schweissdrüsen. Z Rassenk 1937; 6: 273-307.
- 9) Matsunaga E: The dimorphism in human normal cerumen. Ann Hum Genet 1962; 25: 273-286.
- 10) Mahoney DF: One simple solution to hearing impairment. Geriatr Nurs 1987; 8: 242-245.
- 11) Mahoney DF: Cerumen impaction. Prevalence and detection in nursing homes. J Gerontol Nurs 1993; 19: 23-30.
- 12) Lewis-Cullinan C, Janken JK: Effect of cerumen removal on the hearing ability of geriatric patients. J Adv Nurs 1990; 15: 594-600.
- 13) Gates GA, Cobb JL, Linn RT, Rees T, Wolf PA, D'Agostino RB: Central auditory dysfunction, cognitive

- dysfunction and dementia in older people. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1996; 122: 161–167.
- 14) De Silva ML, McLaughlin MT, Rodrigues EJ, Broadbent JC, Gray AR, Hammond-Tooke GD: A Mini-Mental Status Examination for the hearing impaired. *Age Ageing* 2008; 37: 593–595.
- 15) Uhlmann RF, Teri L, Rees TS, Koespell TD, Duckert LG: Impact of mild to moderate hearing loss on mental status testing: comparability of standard and written Mini-Mental State Examination. *J Am Geriatr Soc* 1989; 37: 223–228.
- 16) Lin FR, Metter EJ, O'Brien RJ, Resnick SM, Zonderman AB, Ferrucci L: Hearing loss and incident dementia. *Arch Neurol* 2011; 68: 214–220.
- 17) Toyoda Y, Sakurai A, Mitani Y, Nakashima M, Yoshiura K, Nakagawa H, et al.: Earwax, osmidrosis, and breast cancer: why does one SNP (538G>A) in the human ABC transporter ABCC11 gene determine earwax type? *FASEB J* 2009; 23 (6): 2001–2013.

Association between cerumen impaction, cognitive function and hearing in Japanese elderly

Saiko Sugiura¹⁾, Yasue Uchida^{1,2)}, Tsutomu Nakashima³⁾, Yukiko Nishita⁴⁾,
Chikako Tange⁴⁾, Fujiko Ando^{4,5)} and Hiroshi Shimokata⁴⁾

Abstract

Aim: In this study we aimed to evaluate the frequency of cerumen impaction in Japanese elderly and clarify the associations between cerumen, cognitive function, and hearing impairment.

Methods: The subjects enrolled in this study were participants in the National Institute for Longevity Sciences, Longitudinal Study of Aging (NILS-LSA). The data of 792 community-dwelling participants aged 60 to 88 years old were collected. All had taken the Mini-Mental State Examination (MMSE) and had undergone pure tone audiometry (PTA) assessment and video recording of an otoscopic examination. We then analyzed associations between the incidence of the cerumen impaction of better-hearing ear, hearing level and MMSE scores using a general linear model.

Results: Cerumen impaction of the better-hearing ear was observed in 10.7% of all participants. In participants with an MMSE score of less than 24, the frequency of cerumen impaction was 23.3%. Cerumen was significantly associated with poorer hearing after adjustment for sex and age ($p = 0.0001$). Cerumen impaction also showed a significant association with a low MMSE score after adjustment for sex, age, hearing level and education ($p = 0.02$).

Conclusions: The frequency of cerumen impaction in Japanese elderly was estimated to be approximately 10%. The existence of cerumen impaction was associated with poorer hearing level and lower MMSE score.

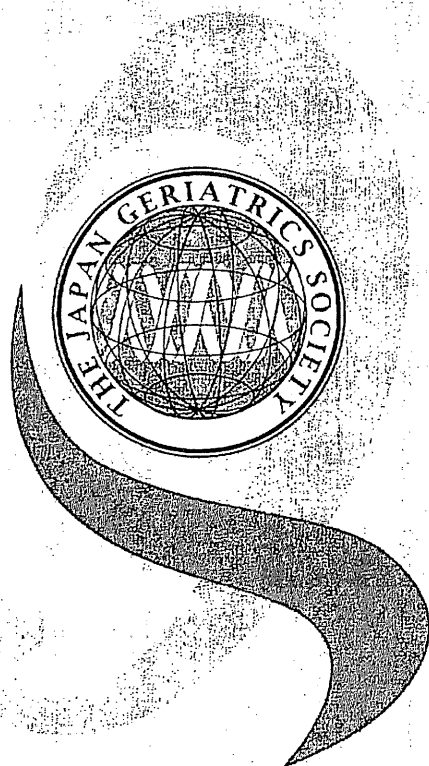
Key words: *Cognitive function, Cerumen, Elderly, Hearing*
(*Nippon Ronen Igakkai Zasshi* 2012; 49: 325–329)

-
- 1) Department of Otorhinolaryngology, National Center for Geriatrics and Gerontology
2) Department of Otorhinolaryngology, Aichi Medical University
3) Department of Otorhinolaryngology, Nagoya University School of Medicine
4) Department of Epidemiology, National Center for Geriatrics and Gerontology
5) Faculty of Medical Welfare, Aichi Shukutoku University

日本
老年医学会
雑誌

Japanese Journal of
Geriatrics

VOL.49
NO.3
2012
May



社団法人日本老年医学会

日老医誌
Nippon Ronen Igakkai Zasshi

Original Research Article

Prevalence of Dementia and Mild Cognitive Impairment in the Rural Island Town of Ama-cho, Japan

Kenji Wada-Isoe^a Yusuke Uemura^a Satoko Nakashita^a
Mika Yamawaki^a Kenichiro Tanaka^a Mikie Yamamoto^a
Hiroshi Shimokata^b Kenji Nakashima^a

^aDivision of Neurology, Department of Brain and Neurosciences, Faculty of Medicine, Tottori University, Yonago, and ^bDepartment of Epidemiology, National Center for Geriatrics and Gerontology, Obu, Japan

Key Words

Alzheimer's disease · Vascular dementia · Dementia with Lewy bodies · Mild cognitive impairment · Epidemiology

Abstract

Aims: In order to determine the prevalence of dementia and mild cognitive impairment (MCI), we conducted a population-based study in Japan. **Methods:** Participants included 924 subjects aged 65 years or older who resided in the town of Ama-cho. In phase 1 of the study, the Mini-Mental State Examination and Clinical Dementia Rating were administered for screening purposes. In phase 2 of the study, the subjects who screened positive were further examined by neurologists. Dementia and MCI were diagnosed by means of DSM-IV and International Working Group on MCI criteria, respectively. **Results:** By the prevalence date of June 1, 2010, 24 subjects had deceased or lived outside the town. In total, 723 of the remaining 900 subjects received a phase 1 test. In phase 2, 98 subjects were diagnosed with amnesic MCI, 113 subjects with non-amnesic MCI, and 82 subjects with dementia. Of the subjects who did not receive the phase 1 test, 66 subjects were diagnosed as having dementia according to data from their town medical card or the Long-term Care Insurance System. The crude prevalence of amnesic MCI, non-amnesic MCI, and dementia were 10.9, 12.6, and 16.4%, respectively. **Conclusion:** Consistent with the striking increase in the number of elderly individuals, we report higher prevalence of MCI and dementia in Japan than previously described.

Copyright © 2012 S. Karger AG, Basel

Kenji Wada-Isoe

Department of Neurology, Institute of Neurological Sciences
Faculty of Medicine, Tottori University
36-1 Nishi-cho, Yonago 683-8504 (Japan)
Tel. +81 85 938 6757, E-Mail kewada@med.tottori-u.ac.jp

Introduction

With the substantial aging of the global population, the number of people with dementia will likely increase. Alzheimer's Disease International estimated the prevalence of dementia worldwide after conducting an evidence-based Delphi consensus study [1]. The Delphi study indicated that there were 24.3 million people with dementia in the world in 2001. The number of people with dementia is expected to increase to 42.3 million by 2020 and to 81.1 million by 2040. Life expectancy has been rising, and Japanese women have attained the longest life expectancy worldwide. Moreover, the speed of aging in the Japanese population is projected to be one of the fastest in the world. The identification of subjects at risk for dementia is important for the implementation of potential treatments that may delay or prevent cognitive decline. Mild cognitive impairment (MCI) is one of several terms describing a stage between normal cognitive changes in aging and dementia and is proposed to be prodromal to dementia in some elderly people [2]. Whereas several epidemiological studies on dementia have been conducted in Japan, scarce epidemiological data exist regarding MCI, especially in terms of the prevalence of MCI examined directly alongside the prevalence of dementia. In order to examine the prevalence of both MCI and dementia, we conducted a population-based study in Ama-cho, a rural island town in western Japan.

Methods

Subjects

This study was conducted in the municipality of Ama-cho, a rural island town located 70 km from Yonago City, in the northwestern part of Japan. For about 30 years, board-certificated neurologists have visited this town to examine dementia patients along with public health nurses. To be included in the study, subjects were required to be living and to be legally residing in the town on October 1, 2009. The total population of Ama-cho was 2,434 (1,197 men and 1,237 women). The number of elderly people aged 65 years or older was 924 (374 men, mean age \pm SD 77.3 \pm 7.8 years), which represented 38.0% of the total population.

The study was approved by the Committee for Medical Research Ethics at Tottori University following the principles outlined in the Declaration of Helsinki. Public health nurses supported us in the identification of participants, and all participants provided written informed consent to participate in the study.

Phase 1 Study

In phase 1 of the study, a screening of subjects aged 65 years or older was performed by 5 clinical psychologists in the town. The screening included an interview with both subjects and their families that surveyed cognitive changes, as well as the application of the Mini-Mental State Examination (MMSE) [3] and Clinical Dementia Rating (CDR) [4]. Subjects with an MMSE score under 27 points and/or CDR judged to be 0.5 or more were deemed positive.

Phase 2 Study

In phase 2 of the study, the subjects who screened positive in phase 1 were examined to confirm or exclude the presence of dementia or MCI and to classify the type of dementia or MCI. All subjects in phase 2 were examined by board-certificated neurologists. To confirm the diagnosis, neurologists met with the candidates and their family members at home or in official day care centers. Assessment of these subjects involved a careful study of the medical history, a physical examination, a drug inventory, a neurological examination, and a com-

prehensive cognitive evaluation using the Psychogeriatric Assessment Scale (PAS) [5] and the Logical Memory Test of the Wechsler Memory Scale-Revised (WMS-R) [6].

Using magnetic resonance imaging (MRI; Philips Gyroscan Intera 1.5 Tesla), we evaluated hippocampal atrophy and cerebrovascular lesions since both are important criteria for a diagnosis of dementia.

Dementia was diagnosed according to the criteria of the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th edition revised (DSM-IV) [7]. For patients with dementia, we analyzed dementia-related disorders using the following criteria: (1) Alzheimer's disease (AD) was defined according to the criteria of the National Institute of Neurological and Communication Disorders Association [8]; (2) vascular dementia (VaD) was defined according to the criteria of the National Institute of Neurological Disorders and Stroke and the Association Internationale pour la Recherche et l'Enseignement en Neurosciences [9]; (3) dementia with Lewy bodies (DLB) was defined according to the consensus guidelines for the clinical diagnosis of DLB [10]; (4) Parkinson's disease dementia (PDD) was defined according to the clinical diagnostic criteria for dementia-associated Parkinson's disease [11]; (5) progressive supranuclear palsy (PSP) was defined according to the National Institute of Neurological Disorders and the Society for PSP [12]; (6) frontotemporal lobar degeneration (FTLD) was defined according to international criteria [13], and (7) possible idiopathic normal pressure hydrocephalus (iNPH) was defined according to the clinical guidelines of the Japanese Society of Normal Pressure Hydrocephalus [14]. We excluded cases of cognitive decline secondary to major depression and other mental disorders such as schizophrenia only if these were proven to be the main cause for the cognitive decline through a psychiatric interview and the patients' medical history. The severity of dementia was assessed according to a functional assessment staging test (FAST) of AD and classified as follows: FAST4 = mild, FAST5 = moderate, and FAST6/7 = severe [15].

The diagnosis of MCI was given according to the International Working Group on MCI criteria [16]. The following criteria were obligatory for the diagnosis: (1) the subject or the informant had to express some concern about the subject's cognitive function (cognitive complaints); (2) there had to be evidence of a decline in cognitive function on administered objective cognitive tasks that were abnormal for the subject's age and education level; (3) the participant had to show no impairment of functional activities of daily living, and (4) the subject did not fulfill the DSM-IV dementia criteria. Among the subjects who met the criteria for MCI, subjects having a score 1.5 SD below average on the WMS-R were diagnosed as having amnesic MCI [17]. The other subjects who did not meet the amnesic MCI criteria were diagnosed as having non-amnesic MCI. We examined all the subjects directly in phase 2 of the study.

Data Analysis

The prevalence and 95% confidence intervals (CIs) were calculated for all types of dementia as well as for MCI. In order to identify subjects with dementia out of the non-responder pool, we used data from town medical records where the diagnosis of dementia was performed by board-certificated neurologists (K.W.-I., Y.U., K.N.) in our follow-up survey or using data from the Long-term Care Insurance System of Japan.

Results

Figure 1 shows the general design of the door-to-door two-phase prevalence survey. By the prevalence date of June 1, 2010, 24 subjects (2.7%) had deceased or migrated from the town. Of the remaining 900 subjects, 723 (80.3%) received a phase 1 test. Compared to phase