

Table 1
Basic characteristics of subjects who were independent in both ADL and IADL in the baseline survey of 1999 ($n = 407$)

Basic characteristics		
Mean age (years)		74.9 (standard deviation 4.4)
Age range (years)		70–94
Age class (% ≥ 80)		15.5
Gender (% women)		60.0
Educational status (% 6 years or less)		88.9
Self-rated health (% poor)		20.1
Intellectual activity (% poor)		45.7
Social role (% poor)		35.1
Hearing impairment (% present)		7.9
Visual impairment (% present)		1.5
Geriatric syndrome		
Cognitive function: MMSE score (%)	30–27	51.6
	26–24	26.3
	23–20	17.4
	19–0	4.7
Presence of UI (% present)		9.3
Falls experienced during the past year (% present)		9.1

3.3. Relationship between functional decline and geriatric syndrome

Univariate analyses and a stepwise multiple logistic regression analysis were performed to compare subjects who were ADL- and IADL-independent in both 1999 and 2001 ($n = 304$) and those who were ADL- and IADL-independent in 1999 and either became IADL-dependent only in 2001 ($n = 37$) or became ADL-dependent in 2001 ($n = 9$). These analyses revealed that only MMSE score was significantly associated with functional decline after 2 years (Tables 3 and 4). As shown in Model 2 (Table 4), using a group of subjects with MMSE scores of 30–27 points as a reference group, the ORs for any functional decline after 2 years were estimated as 3.20 ($P = 0.015$), 5.66 ($P < 0.001$) and

Table 2
Functional transition over a 2-year period among Japanese elderly who were initially ADL- and IADL-independent at the baseline survey in 1999 ($n = 407$)

	Age group	Functional status in 2001				
		Independent in ADL and IADL (%)	Dependent in IADL only (%)	Dependent in ADL (%)	Dead (%)	Loss to follow-up (%)
Men	70–79 ($n = 135$)	75.6	9.6	0.7	0.0	14.1
	≥ 80 ($n = 28$)	60.7	10.7	3.6	0.0	25.0
	Total ($n = 163$)	73.0	9.8	1.2	0.0	16.0
Women	70–79 ($n = 209$)	82.3	3.3	2.4	1.0	11.0
	≥ 80 ($n = 35$)	37.1	40.0	5.7	0.0	17.1
	Total ($n = 244$)	75.8	8.6	2.9	0.8	11.9

Table 3

Results of univariate analyses that examined effects of geriatric syndrome on functional decline in IADL among Japanese elderly who were initially ADL- and IADL-independent over a 2-year period ($n = 350$)

Predictors	Category	<i>n</i>	Functional status in 2001			<i>P</i> -value ^a
			Independent in ADL and IADL (%)	Dependent in only IADL (%)	Dependent in ADL (%)	
MMSE score	30–27	185	95.1	4.9	0.0	<0.001
	26–24	91	85.7	12.1	2.2	
	23–20	61	73.8	18.0	8.2	
	19–0	13	38.5	46.2	15.4	
UI	Absent	317	87.1	10.1	2.8	0.432
	Weekly or daily	33	84.8	15.2	0.0	
Falls experienced during the past year	Absent	317	87.4	9.8	2.8	0.219
	Present	33	81.8	18.2	0.0	

^a χ^2 -test.

16.50 ($P < 0.001$) for groups of subjects with MMSE scores of 26–24 points, 23–20 points and 19–0 points, respectively (test for trend, $P < 0.001$). MMSE scores were also significantly associated with only IADL decline.

Table 4

Effect of cognitive function assessed by the MMSE on functional decline among Japanese elderly who were initially independent in both ADL and IADL during the 2-year interval, 1999–2001

Predictors	Category	Model 1 ^a ($n = 341$)			Model 2 ^b ($n = 350$)		
		OR	95% CI	<i>P</i> -value	OR	95% CI	<i>P</i> -value
MMSE score	30–27	1.00			1.00		
	26–24	2.65	0.99, 7.10	0.052	3.20	1.25, 8.20	0.015
	23–20	3.51	1.25, 9.86	0.017	5.66	2.19, 14.64	<0.001
	19–0	13.29	2.69, 65.79	0.002	16.50	3.68, 73.96	<0.001
			Test for trend	<0.001		Test for trend	<0.001
UI	Absent	1.00			1.00		
	Weekly or daily	1.30	0.38, 4.40	0.673	1.84	0.56, 6.07	0.317
Falls experienced during the past year	Absent	1.00			1.00		
	Present	0.48	0.16, 1.42	0.184	0.59	0.20, 1.73	0.331
Hosmer–Lemeshow test		$\chi^2 = 2.59$ ($P = 0.957$)			$\chi^2 = 3.30$ ($P = 0.914$)		

^a Model 1: Stepwise multiple logistic regression analysis was performed to compare subjects who were ADL- and IADL-independent in both 1999 and 2001 ($n = 304$) and those who were ADL- and IADL-independent in 1999 and became dependent in only IADL in 2001 ($n = 37$). The OR was adjusted for gender, age, and educational status.

^b Model 2: Stepwise multiple logistic regression analysis was performed to compare subjects who were ADL- and IADL-independent in both 1999 and 2001 ($n = 304$) and those who were ADL- and IADL-independent in 1999 and became dependent in IADL and/or ADL in 2001 ($n = 46$). The OR was adjusted for gender, age, educational status, and social roles.

Table 5
Results of sensitivity analysis to examine effects of loss-to-follow-up and lack of educational information on functional decline over the 2-year period

Predictors	Category	Model 1 ^a (n = 405)			Model 2 ^b (n = 363)		
		OR	95% CI	P-value	OR	95% CI	P-value
MMSE score	30–27	1.00			1.00		
	26–24	1.86	1.03, 3.38	0.041	3.25	1.31, 8.08	<0.001
	23–20	2.98	1.54, 5.78	0.001	5.72	2.25, 14.51	<0.001
	19–0	8.84	2.69, 29.09	<0.001	21.44	5.13, 89.53	<0.001
			Test for trend	<0.001		Test for trend	<0.001
UI	Absent	1.00			1.00		
	Weekly or daily	1.44	0.60, 3.45	0.412	1.79	0.54, 5.87	0.339
Falls experienced during the past year	Absent	1.00			1.00		
	Present	0.86	0.37, 1.96	0.711	0.63	0.22, 1.84	0.400
Hosmer–Lemeshow test		$\chi^2 = 5.11$ ($P = 0.746$)			$\chi^2 = 7.33$ ($P = 0.501$)		

^a Model 1: As a sensitivity analysis, subjects who were alive but did not participate in the follow-up survey were regarded as those who became dependent in IADL and/or ADL in 2001. Stepwise multiple logistic regression analysis was performed to compare subjects who were ADL- and IADL-independent in both 1999 and 2001 ($n = 304$) and those who were ADL- and IADL-independent in 1999 and either became dependent in IADL and/or ADL in 2001 ($n = 46$) or lost-to-follow-up in 2002 ($n = 55$). The OR was adjusted for gender, age, educational status, and social roles.

^b Model 2: Other sensitivity analysis included subjects who did not have information about educational status ($n = 18$). Stepwise multiple logistic regression analysis was performed to compare subjects who were ADL- and IADL-independent in both 1999 and 2001 ($n = 315$) and those who were ADL- and IADL-independent in 1999 and either became dependent in IADL and/or ADL in 2001 ($n = 48$). The OR was adjusted for gender, age, and social roles.

3.4. Sensitivity analysis

Two kinds of sensitivity analyses (Table 5) were conducted to determine the effects of either drop-out or lack of information about educational status on the analysis results (Heitjan, 1997). First, we assumed that 55 subjects who did not participate in the follow-up survey were dependent in ADL and/or IADL and they were included in the multiple logistic regression analysis. Other sensitivity analysis was performed to examine the effect of not having information on educational attainment in the results. In both models, lower MMSE scores were significant predictors of functional decline and a statistically significant association was observed between lower MMSE scores and increased OR for functional dependence (test for trend, $P < 0.001$).

4. Discussion

This study examined whether cognitive impairment, falls, and UI were independent predictors for functional decline by means of a 2-year observation of a non-disabled older Japanese cohort living in a community from 1999 to 2001. Multivariate logistic regression

analysis revealed that cognitive function was a significant predictor for functional decline during the 2-year follow-up. Analysis also revealed that, using a group of subjects with MMSE scores of 30–27 points as a reference group, a significant association was found between lower MMSE scores and increased OR for functional decline. These results indicate that lower cognitive function was a significant predictor for functional decline even among those older non-disabled Japanese whose cognitive function was deemed to be within the normal range.

All subjects included in the analysis were both ADL- and IADL-independent at the baseline; nevertheless, lower MMSE scores were significantly associated with any decreased functional independence 2 years later. This result indicates that normal cognitive function as assessed by MMSE does not necessarily guarantee long-term functional independence, especially if the elderly concerned have lower than average MMSE scores. Several longitudinal studies point to dementia (Aguero-Torres et al., 1998; Sauvaget et al., 2002) and cognitive impairment (Moritz et al., 1995; Gill et al., 1996, 1997; Aguero-Torres et al., 1998) as predictors of decreased ADL-independence; others revealed dementia to be a predictor of decreased IADL-independence (Sauvaget et al., 2002). One study also indicated that elderly people with normal cognitive function, but lower MMSE scores, were likely to have decreased ADL independence in the future (Greiner et al., 1996). The present study is unique in that it examined whether lower cognitive function is a possible predictor for ADL and/or IADL decline and in that it indicates that elderly with normal cognitive function, but lower MMSE scores, are likely to have decreased functional independence in the future.

Several issues may need to be considered when addressing cognitive function as a possible predictor of decreased functional independence. According to Lawton's model (Lawton, 1972), IADL performance requires higher cognitive functioning than ADL performance, since IADL deals with execution of more complicated tasks. A person with low cognitive performance is considered to have limitations in performing IADL tasks, and is therefore at increased risk of impaired IADL. In our previous study, a survey carried out in another village targeted older adults who were both ADL- and IADL-independent at the baseline (Ishizaki et al., 2000b). In that study, poor intellectual activity was identified as a significant predictor for IADL decline among older ADL- and IADL-independent subjects; however, the subjects' cognitive functions were not measured. To compare the results from our previous study with the present study, cognitive function assessed by MMSE was excluded from a multiple logistic regression analysis in this study. The results indicated that poor intellectual activity was a significant predictor of IADL dependence in the follow-up 2 years, supporting the understanding that IADL requires a certain level of intellectual capacity.

In this study, the present of UI was not associated with functional decline. Most female subjects with UI who participated in this survey replied that they used a special pad for urinary leakage (data not shown). Thus, such women were able to maintain IADL despite having UI. The prevalence rate of UI in this study (10%) was lower than that of previous studies because subjects in this study were limited to those with any disability in both ADL and IADL, while previous epidemiological studies were included both non-disabled and disabled populations. When we added disabled subjects at the time of the baseline survey to the original analyzable subjects, the prevalence of UI was about 40%. In addition, when we

asked respondents about UI, we were careful to protect their privacy. Therefore, we can say that the effect of underreporting UI in this study was not significant.

In interpreting the study results, the following limitations must be considered. First, 10% of the participants at the baseline did not participate in the follow-up, and 10 of the followed-up subjects provided no answers to some of the key questions related to functional status and were therefore excluded from the analysis. The 55 subjects who were lost to follow-up were significantly more likely to have poor social role, to have hearing impairment, and to have visual impairment than the 350 analyzable subjects ($P < 0.05$, data not shown). Sensitivity analysis was conducted to determine the effects of drop-outs on the analysis results based on two assumptions. In all cases, lower MMSE scores were significant predictors of IADL dependence and a statistically significant association was observed between lower MMSE scores and increased OR for functional dependence ($P < 0.001$). It can therefore be concluded that the effects of drop-outs on the results of the analysis were relatively small. Second, although the MMSE score of an individual is known to vary greatly depending on his/her educational attainment, educational attainment was not included in the logistic model regardless of the sensitivity analysis. The result indicated that lower MMSE scores were still a significant predictor of functional dependence. Finally, the subjects in the present study were selected from an agricultural village in Japan, and they therefore do not represent the entire elderly population of the country. However, the elderly adults who participated in the baseline survey constituted 77% of all elderly aged 70 years and older living in the surveyed district; thus, our study represents at least the elderly population living within the village surveyed. Despite the limitations listed above, the present study reliably demonstrates that lower cognitive function is a significant predictor of increased functional dependence over a 2-year period among elderly Japanese whose cognitive function is deemed to be within the normal range and who are both ADL- and IADL-independent.

5. Conclusion

To prevent lifestyle-related diseases, such as cerebral stroke, heart attack, and cancer, among middle aged and older adults, every Japanese citizen aged 40 years and older is entitled to receive an annual health examination under the Health Care Law for the Aged (Nakahara, 1997). As the Japanese population is graying rapidly, we believe the annual health examination should also be used as a means either to detect or prevent functional decline among the elderly. In order to ensure functional independence among the elderly, health examinations for them should include regular assessment of functional and cognitive status (Rubenstein and Rubenstein, 1992; Ebrahim, 1999). If a person is both ADL- and IADL-independent, but is assessed as exhibiting relatively poor cognitive performance, such an individual should be examined more closely and followed up to ensure that both his/her functional and cognitive status are maintained or improved. We believe the findings in this study can be instrumental in promoting healthy changes and preventing functional decline among non-disabled older adults living in communities in Japan.

Acknowledgement

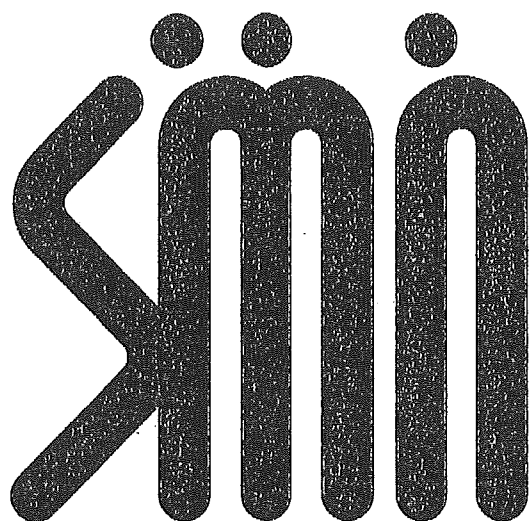
This study was supported in part by a Grant-in-Aid for Comprehensive Research on Aging and Health from the Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan.

References

- Aguero-Torres, H., Fratiglioni, L., Guo, Z., Viitanen, M., von Strauss, E., Winblad, B., 1998. Dementia is the major cause of functional dependence in the elderly: 3-year follow-up data from a population-based study. *Am. J. Public Health* 88, 1452–1456.
- Aguero-Torres, H., Thomas, V.S., Winblad, B., Fratiglioni, L., 2002. The impact of somatic and cognitive disorders on the functional status of the elderly. *J. Clin. Epidemiol.* 55, 1007–1012.
- Crimmins, E.M., Saito, Y., 1993. Getting better and getting worse. *J. Aging Health* 5, 3–36.
- Ebrahim, S., 1999. Disability in older people: a mass problem requiring mass solutions. *Lancet* 353, 1990–1992.
- Folstein, M., Anthony, J.C., Parhad, I., Duffy, B., Gruenberg, E.M., 1985. The meaning of cognitive impairment in the elderly. *J. Am. Geriatr. Soc.* 33, 228–235.
- Gill, T.M., Williams, C.S., Richardson, E.D., Tinetti, M.E., 1996. Impairments in physical performance and cognitive status as predisposing factors for functional dependence among nondisabled older persons. *J. Gerontol. Med. Sci.* 51A, M283–M288.
- Gill, T.M., Williams, C.S., Richardson, E.D., Berkman, L.F., Tinetti, M.E., 1997. A predictive model for ADL dependence in community-living older adults based on a reduced set of cognitive items. *J. Am. Geriatr. Soc.* 45, 441–445.
- Greiner, P.A., Snowdon, D.A., Schmitt, F.A., 1996. The loss of independence in activities of daily living: the role of low normal cognitive function in elderly Nuns. *Am. J. Public Health* 86, 62–66.
- Heitjan, D.F., 1997. Annotation: what can be done about missing data? Approaches to imputation. *Am. J. Public Health* 87, 548–550.
- Hosmer, D., Lemeshow, S., 1989. *Applied Logistic Regression*. John Wiley and Sons Inc., New York, pp. 140–145.
- Ishizaki, T., Kobayashi, Y., Kai, I., 2000a. Functional transitions in instrumental activities of daily living among older Japanese. *J. Epidemiol.* 10, 249–254.
- Ishizaki, T., Watanabe, S., Suzuki, T., Shibata, H., Haga, H., 2000b. Predictors for functional decline among non-disabled older Japanese living in a community during a 3-year follow-up. *J. Am. Geriatr. Soc.* 48, 1424–1429.
- Ishizaki, T., Kai, I., Kobayashi, Y., Matsuyama, Y., Imanaka, Y., 2004. The effect of aging on functional decline among older Japanese living in a community: a 5-year longitudinal data analysis. *Aging Clin. Exp. Res.* 16, 233–239.
- Kai, I., Ohi, G., Kobayashi, Y., Ishizaki, T., Hisata, M., Kiuchi, M., 1991. Quality of life: a possible health index for the elderly. *Asia Pac. J. Public Health* 5, 221–227.
- Kane, R.L., Ouslander, J.G., Abrass, I.B., 1999. *Essentials of Clinical Geriatrics*, fourth ed. McGraw-Hill, New York, pp. 14–16.
- Koyano, W., Shibata, H., Nakazato, K., Haga, H., Suyama, Y., 1991. Measurement of competence: reliability and validity of the TMIG index of Competence. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 13, 103–116.
- Lawton, M.P., 1972. Assessing the competence of older people. In: Kent, D., Kastenbaum, R., Sherwood, S. (Eds.), *Research, Planning, and Action for the Elderly*. Behavioral Publications, New York, pp. 122–143.
- McDowell, I., Newell, C., 1996. *Measuring Health*, second ed. Oxford University Press, New York, pp. 314–323.
- Moritz, D.J., Kasl, S.V., Berkman, L.F., 1995. Cognitive functioning and the incidence of limitations in activities of daily living in an elderly community sample. *Am. J. Epidemiol.* 141, 41–49.
- Nakahara, T., 1997. Public health policies and strategies in Japan. In: Detels, R., Holland, W.W., McEwen, J., Omenn, G.S. (Eds.), *Oxford Textbook of Public Health*, third ed. Oxford University Press, New York, pp. 323–329.

- Nourhashemi, F., Andrieu, S., Gillette-Guyonnet, S., Vellas, B., Albarede, J.L., Grandjean, H., 2001. Instrumental activities of daily living as a potential marker of frailty: a study of 7364 community-dwelling elderly women (the EPIDOS study). *J. Gerontol. A: Biol. Sci. Med. Sci.* 56, M448–M453.
- Otsuka, T., Homma, A., 1991. *Assessment Manual of Intellectual Function for the Demented Elderly*. World Planning, Tokyo (in Japanese).
- Rubenstein, L.Z., Rubenstein, L.V., 1992. Multidimensional geriatric assessment. In: Brocklehurst, J.C., Tallis, R.C., Fillet, H.M. (Eds.), *Textbook of geriatric Medicine and Gerontology*, fourth ed. Churchill Livingstone, Edinburgh, pp. 151–159.
- Sauvaget, C., Yamada, M., Fujiwara, S., Sasaki, H., Mimori, Y., 2002. Dementia as a predictor of functional disability: a four-year follow-up study. *Gerontology* 48, 226–233.
- Spector, W.D., Katz, S., Murphy, J.B., Fulton, J.P., 1987. The hierarchical relationship between activities of daily living and instrumental activities of daily living. *J. Chron. Dis.* 40, 481–489.
- SPSS Inc., 1999. *SPSS Regression Models 10.0*. SPSS Inc., Chicago.
- Strawbridge, W.J., Cohen, R.D., Shema, S.J., Kaplan, G.A., 1996. Successful aging: predictors and associated activities. *Am. J. Epidemiol.* 144, 135–141.
- Stuck, A.E., Walthert, J.M., Nikolaus, T., Bula, C.J., Hohmann, C., Beck, J.C., 1999. Risk factors for functional status decline in community-living elderly people: a systematic literature review. *Soc. Sci. Med.* 445–469.
- Tinetti, M.E., Inouye, S.K., Gill, T.M., Doucette, J.T., 1995. Shared risk factors for falls, incontinence, and functional dependence. *J. Am. Med. Assoc.* 273, 1348–1353.

SYMPHONIA
MEDICA
NURSING



看護のための
最新**医学講座** [第2版]
第17巻
老人の医療

監修 日野原重明 聖路加国際病院理事長
井村裕夫 前京都大学総長
監修協力 岩井郁子 聖路加看護大学名誉教授
北村 聖 東京大学教授
編集 井藤英喜 財団法人 東京都保健医療公社 多摩北部医療センター院長

中山書店

- 4) Wechsler D: The measurement and appraisal of adult intelligence. 4th ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1958.
- 5) Wechsler D: WAIS-R manual. New York: Psychological Corporation; 1987.
- 6) Schaie KW: Longitudinal studies of adult psychological development. New York: Guilford; 1983.
- 7) Botwinick J: Intellectual abilities. In: Birren JE, et al, editors. Handbook of the psychology of aging. New York: Van Nostrand Reinhold; 1977, p.580-605.
- 8) Horn JL, et al: Age differences in fluid and crystallized intelligence. Acta Psychol 1967; 26: 107-129.
- 9) Thornton WJ, et al: Age differences in everyday problem-solving and decision-making effectiveness: a meta-analytic review. Psychol Aging 2005; 20(1):85-99.
- 10) Taub GE, et al: Relative roles of cognitive ability and practical intelligence in the prediction of success. Psychol Rep 2001; 88(3 Pt 1):931-942.

老いるということ

●個人差

ひとりひとりの人間は、それぞれに異なっている。この世の中に1人として自分とまったく同じ人はいない。これが個性である。たとえば、まったく同じ遺伝子をもつ一卵性双生児でも、そのそれぞれが異なった個性をもっており、異なった人生を歩んでいく。

医療の場においても、こうした個人差を絶えず考慮に入れていかねばならない。同じ疾患でも、臨床的にとらえられる症状は、個人個人で大きく違う。さらに、同じ疾患に対して同じ治療を行っても、その効果はまた個人によって大きく異なる。特に老年者では、こうした個人差が大きい。暦のうえでは同じ年齢でも、元気で社会的に活躍している人、寝たきりで身動きすらできない人など、多様である。

ここでは、老化に伴う個人差について、その規定要因やとらえ方などを述べ、さらに、こうした個人差に対応した医療のあり方についても述べていく。

老年者の身体的特徴と個人差

老化による身体的な変化

老化によって、身体にはいろいろな変化が生じる。骨塩量^{★1}が低下し、骨がもろく折れやすくなる。関節が変形し、炎症を起こしやすくなる。筋力が低下し、これらの結果、身体の運動機能が低下する。平衡覚が低下して、歩行が不安定になり、転倒しやすくなる。

また種々の生理機能の低下、特に循環器機能や肺機能の低下によ

★1 骨塩量

骨塩はリン酸とカルシウムから成り、コラーゲン分子から成る有機骨基質と結合して骨を形成している。骨塩量はX線の透化度などで測定され、これから骨の量が推定される。

って持久力が低下する。免疫機能などの生体防御の機能がうまく働かず、感染症にかかりやすくなり、軽い病気でも重篤化するようになる。老年者では一見健康であっても慢性の潜在性の疾患をもっていることも多い。

老化とともに感覚器機能が低下することも特徴である。視力では、矯正遠距離視力は高齢まで保たれるが、近距離視力、動体視力、暗視力、視野、立体視機能、青黄色の色覚の低下が進む。聴力では高音域の低下が顕著である。皮膚知覚は低下したり、逆に過敏になったりすることもある。

エネルギーの消費量・摂取量の低下

老年者では若年者に比べて食欲が低下することが多い。老年者では身体活動によるエネルギー消費が少なくなる。骨格筋が萎縮し、体脂肪が増加する。骨格筋は多くのエネルギーを消費するが、脂肪組織ではエネルギーはほとんど消費されず、体脂肪率の上昇とともに全身の基礎代謝率は低下する。エネルギー要求量が低くなり、その結果、食欲が低下することになる。感覚機能、特に食欲に密接にかかわる味覚、嗅覚、視覚などの機能の低下が、いっそう食欲不振を増強させる。

老年者における最大の特徴は、こうした身体的な変化の個人差が大きいことである。いろいろな検査データの分布幅は、小児期→青年期→中年期→初老期と、加齢とともに増大していき、老年者では一般成人よりも大きな分布幅を示すようになる。

個人差をきたす要因

個人差には多くの要因がある。個人差の要因には先天的・遺伝的要因、環境・生活要因、年齢的要因が含まれる(図18)。

先天的・遺伝的要因

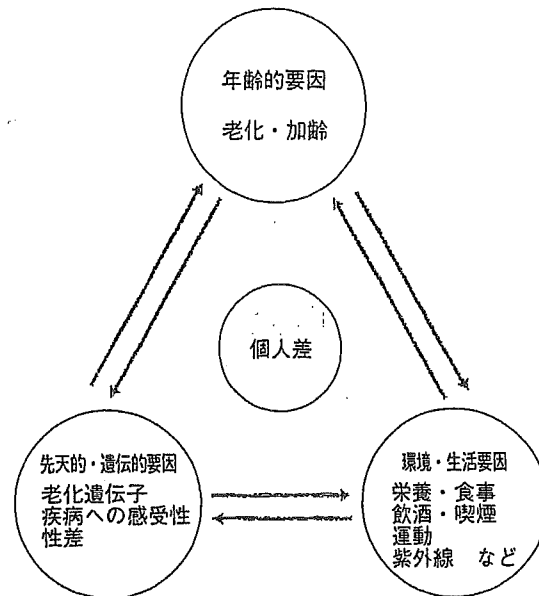
遺伝子：老化そのものの進行が、遺伝子によってある程度制御されていることは確かである。老化が異常に早く進む病態として早老症^{*2}(プロゲリア)が知られており、これらは遺伝子の異常であることが確かめられている。糖尿病や高血圧症などの慢性疾患は、老化を促進させることが知られている。こうした疾患への感受性もまた、遺伝的因子によって左右されている。

性差：先天的な要因として性差がある。男女で多くの生理機能に差があり、また老化の進行の仕方にも差がある。閉経前には血清脂質、耐糖能など生理機能に性差がみられる場合が多いが、閉経後は年齢とともに性差は小さくなっていく。これは生理機能の性差が性ホルモンに由来する部分が多いからである。特に女性ホルモンのエストロゲンにはHDLコレステロールを増加させ、LDLコレステロール

★2 早老症

実際の年齢よりも早期に老化もしくは老化に似た身体の変化をきたす症候群。遺伝子の異常によって起こるとされている。

図18 個人差をきたす要因



を低下させるなど、動脈硬化の進行を防ぐ作用が大きい。動脈硬化は「人は血管とともに老いる」と言われるように老化によって進行し、冠動脈疾患や脳卒中を起こす原因となる。喫煙率の性差など社会的な要因による影響もあるが、たとえば冠動脈疾患の発症年齢は女性は男性よりも10歳以上高くなっている。一方、骨粗鬆症やアルツハイマー病などの老年病は女性に多い。老化の過程と老化に伴って生じるさまざまな疾患にはこうした性差があり、それを考慮していく必要がある。

環境・生活要因

一般に、環境・生活要因に曝露される期間が長くなるほど、その影響は大きくなる。したがって、高齢になるほど環境・生活などの後天的要因は、遺伝などの先天的要因よりも、個人差を引き起こす原因として重要となってくる。子どものころには区別がつかなかった一卵性双生児でも、高齢に至れば容易に区別がつくようになる。

栄養・食事：個人差を生じるような生活要因のうち、最も重要なのは栄養である。食物は個人の嗜好により選択され摂取される。文化や風土によって大きく異なる多彩な内容をもつものである。だれもが生涯にわたって毎日、何度も曝露されて影響を受ける環境要因であって、身体に及ぼす影響が大である。摂取エネルギー量の過剰や不足は体格に変化を与える。脂質の摂りすぎは癌や動脈硬化を促進させる。老化そのものの進行にも栄養は大きな影響を与え、個人差を引き起こす。

喫煙・飲酒：喫煙・飲酒といった嗜好も、老化の進行には大きな影響を及ぼす。喫煙は、癌や循環器疾患の危険因子として重要である。

一方でエネルギー消費を促進させ、体重を減少させる。精神機能にも影響を与えている可能性もある。さらに、身体の老化を促進させるという指摘もある。飲酒は少量では循環器疾患を予防し、また老化の進行そのものを遅らせる。しかし、大量に摂取すれば肝機能障害や、膵炎、精神障害などの原因にもなってしまう。

運動・紫外線：運動習慣の違いによる骨や身体機能への影響、紫外線の影響による皮膚の老化の促進なども、老化に伴う個人差の要因となる。

個人差には、このようにさまざまな要因がかかわっており、またそれらの要因がそれぞれ互いに影響を及ぼし合っており、さらに個人差を生み出している。

老化度

老化の指標

老化の進行の個人差を明らかにするには、個人個人の老化の進み方を客観的に示すための指標が必要である。多くの生理機能は加齢とともに変動し、高齢に至ればその機能は低下することが多いが、逆に加齢によって大きく変動する検査項目を用いて、老化の進行の程度を判定しようとする試みもなされている。老化の指標として、表24に示すような条件を備えていることが望ましい。

骨年齢：図19に示すように、骨塩量（骨密度）は加齢とともに低下していく。40歳の人の骨塩量測定値が60歳の人の平均的な骨塩量の値に等しければ、その人の骨年齢は60歳であるというような表現ができ、わかりやすい。

人間の老化において、生理機能の加齢変化は、認知機能、運動機能、外見上の変化などの加齢変化と必ずしも同じ速度で進むわけではない。また生理機能のなかでも、感覚器機能、肝機能、腎機能、循環器機能、免疫機能、呼吸器機能、消化管機能、内分泌機能など、臓器ごとに加齢変化は異なることが多い。このため、ヒトの老化の進行を総合的に評価するためには多くの機能面からみた数多くの老化の指標が必要となる。

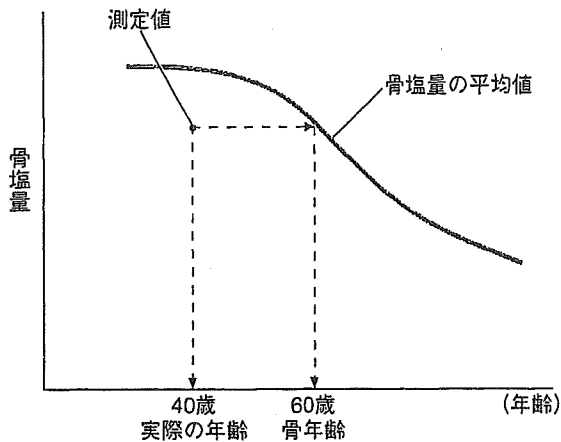
生物学的年齢：しかし、老化の指標を多く採用すればするほど、その解釈は複雑なものとなり、老化の進行状況を正確に把握することはかえって難しくなってしまう。そこで、数多くの老化の指標から、老化の進行の程度を表す総合的な指標をつくって、それをを用いて老化の判定を行うという方法が考えられる。その方法の1つが生物学的年齢である。これは暦のうえの実際の年齢ではなくて、生体機能の老化の程度から推定された年齢である。

図20に示すように、平均的な人は暦年齢と生物学的年齢はほぼ一

表24 老化の指標

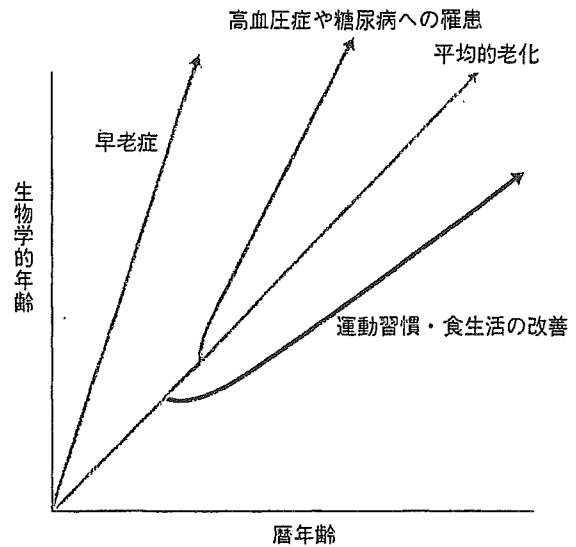
1. 測定方法が確立しており、測定法が簡便で、費用が安く、誤差が少ないこと。
2. 測定に苦痛や障害を伴わないこと。
3. 健常者では加齢とともに有意に変化し、理想的にはその変動が直線的であり、変動に性差が少ないこと。
4. 他の老化指標との相関が低く、機能の変化を代表する独立した指標であること。

図19 骨年齢の求め方



骨塩量は加齢とともに低下していく。たとえば40歳の人の骨塩量が60歳の人の平均的な骨塩量に等しければ、その人の骨年齢は60歳に相当していると表現される。

図20 老化の指標と生物学的年齢



★3 遺伝子多型

遺伝子は個々人で異なっており、この違いを遺伝子多型という。特に疾患へのかかりやすさや薬への反応の違いと遺伝子多型との関係が注目され研究が進められている。

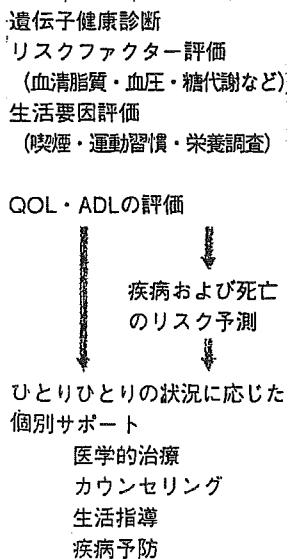
★4 オーダーメイド治療

遺伝子多型や身体機能、生活習慣など個人個人の違いに注目し、その人に最も適した薬や治療法を選択して、効率的に病気の治療を進めていく方法。

致する。しかし、早老症のような先天的な疾患では、生物学的年齢は暦年齢に比べて早く進んでしまう。また重篤な疾患を患うと、老化が進んでしまうこともある。逆に運動習慣や食生活改善などの日常生活のうえでの努力で、老化の進行を遅らせることも可能である。

生物学的年齢の推定にはいろいろな方法があるが、多変量の統計解析の手法を用いた方法が現在のところ最も一般的であり、また優れている。生物学的年齢を利用した老化の研究は現在まだその数は少ないが、糖尿病や高血圧症など特定の疾患が老化を促進すること、運動や生活習慣が老化の進行に影響を与えることなどが報告されている。

図21 これからの保健医療におけるオーダーメイド・サポート



老年者の個人差を考慮した医療

個人差を考慮した対応

老年者の個人差に関する問題点を述べてきたが、今後は生活が多様化し、また平均寿命が長くなっていくにつれ、個人差は増大していくものと思われる。医療の場においても、こうした個人差を考慮した対応がこれからは求められていく。たとえば、薬の効力も個人個人で異なり、老年者では腎機能や肝機能が低下しているため、これを考慮した投薬も行われている。さらに、遺伝子多型^{★3}による薬剤への感受性を考慮したオーダーメイドの治療^{★4}が進められる時代を迎えようとしている。薬剤治療ばかりではない。健康増進を目的としたサポートのあり方も、運動機能や心肺機能、食習慣、家族構成など、個人個人の状況に応じて対応していかなくてはならない(図21)。

高齢者総合評価

個人差に応じたオーダーメイドの対応を行っていくには、個人差をとらえるための詳細な評価と、その評価のうえに立ったリスク予測が必要である。そのためには遺伝子健康診断や、血清脂質・血圧・糖代謝など疾病や死亡のリスクファクターの評価、喫煙・運動習慣の調査や栄養調査などによる生活要因評価、QOL（生活の質）の評価、ADL（日常生活動作）の評価など、さまざまな評価のシステムが不可欠である。しかし、このような評価のためのシステムづくりはまだ遅れている。

現在、入院患者に対して総合的な治療や看護・介護の方針を決めるために高齢者総合評価^{★5}を行う試みが、少しずつではあるが始められている。こうした総合評価が病人だけでなく多くの老年者に対して行われ、その健康増進や、さらにひとりひとり人生設計を考えていくうえで役立っていくことが望まれる。

老化に伴って、身体にはいろいろな変化が起きる。しかし、こうした老化による変化には個人個人の差が大きい。個人差には遺伝的な要因もあるが、高齢になるほど環境・生活要因にさらされる期間は長くなり、その影響も大きくなる。個々人の老化の進行の差を明確にとらえるには、老化度という指標をつくり上げることも重要である。そして、この個人差を考慮した老年者への医療や健康支援を進めていかなければならない。

個人の価値観が多様化し、また高齢化社会を迎えるなかで、老化と老化に関連した個人差をどうとらえ、どう対処していくかは重要な問題である。個人差が、どこまでが正常な老化の範囲内であって、どこからが正常といえなくなるのか、ということが今まだよくわかっていない。今後は、日本人の多彩な老化像を明らかにして、それにどう対応していくかを追求していくような研究の推進が望まれる。

（下方浩史，安藤富士子）

参考文献

- 1) 下方浩史：老年者の検査値の変化と意義。日本老年医学会編。老年医学テキスト。東京：メジカルビュー社；1997。p.68-73。
- 2) 下方浩史：老年者における正常値，基準値設定の方法。葛谷文男ら編。老年者における基準値のみかた。東京：診断と治療社；1997。p.4-11。
- 3) 井口昭久ら：生物学的年齢の評価と指標。日本老年医学会雑誌 1996；33：806-810。
- 4) 下方浩史ら：老化の疫学。JJPEN 1998；20：711-715。
- 5) 下方浩史ら：健康科学における縦断加齢研究。健康支援 1999；1：11-19。

★5 高齢者総合評価



血液検査などによる医学的な検査所見のみならず、理解力や感覚機能、ADLなどの総合的な評価を行うこと。

検印
省略

2001年4月10日 第1版 第1刷発行

2005年9月10日 第2版 第1刷発行

看護のための最新医学講座 [第2版] 17 老人の医療

監修 日野原重明・井村裕夫

監修協力 岩井郁子・北村 聖

編集 井藤英喜

発行者 平田 直

発行所 株式会社 中山書店

〒113-8666 東京都文京区白山1-25-14

TEL 03-3813-1101/振替 00130-5-196565

© 2005 by Nakayama-Shoten Co., Ltd. Printed in Japan

印刷 刷—中央印刷株式会社

製 本—松岳社青木製本所

編集 部—桜井 均, 石川雄一, 樺山敦子, 菊地多恵子
鈴木幹彦, 益子弘美, 永友敦子, 尾崎仁志

装丁・デザイン—藤岡雅史(プロジェクト・エス)

図版製作—滑上幾久子, 安藤 裕, 小山信吾, 藤岡雅史

ISBN4-521-62461-8 C3347

本書に掲載された著作物の翻訳・複写・転載・データベースへの取り込みおよび送信に関する許諾権は、小社が保有します。

本書の無断複写は、著作権法上での例外を除き禁じられています。本書を複写される場合は、そのつど事前に当社（直通電話03-3813-1132）の許諾を得てください。

9

高齢者の栄養と食生活

日本の社会は現在、世界でも他に例をみないほどの速さで高齢化している。この高齢化の時代に対応する高齢者のための栄養を新たに考えていかなければならない。

栄養は高齢者の健康を守るキーポイントである。しかし要介護高齢者などでは栄養の摂取状況はむしろ悪化している。

高齢者の健康を考えると、肥満よりもやせを防ぐことが重要である。

栄養判定には肥満度の測定とともに、血液検査による血清アルブミンの定量などが有用である。

高齢になるとエネルギー消費量が減ることが多く、食物摂取量も減り必須栄養素が不足することが多い。高齢者では特に栄養配分に留意した食生活が必要であろう。

高齢社会の進展

平均寿命の延長

日本人の平均寿命は大正の終わりには男性で約42歳、女性で43歳であったが、昭和期に入ってから急速に伸び始め、1947年には男女ともに50歳を超え、1951年には60歳を超えた。以後、伸び率は若干緩やかにはなったが毎年着実に延長し、この傾向は現在も続いている。2001年度の男性の平均寿命は78.07歳、女性では84.9歳であり、日本人の平均寿命は男女ともに世界のトップクラスである。

平均寿命

その年に生まれた子どもが、平均して何歳まで生きられるかを推定して求めた寿命。

2001年度の簡易生命表によると、65歳まで生存する人は男性が85.1%、女性が92.8%、80歳まで生存する人は男性で53.5%、女性で75.3%となっている。40歳までの生存率はほぼ頭打ちとなっているが、65歳、80歳までの生存率はさらに増加傾向が続いている。

出生率の低下

1人の女性が一生の間に生むと推定される子どもの数を示す合計特殊出生率は1949年ころまで4を超えていたが、その後急激に低下し、1957年には2.04となった。その後は2.0前後で安定していたが、1974年以降からは低下傾向が続き、2001年には1.33となった〔図7-1 (p.161) 参照〕。合計特殊出生率を

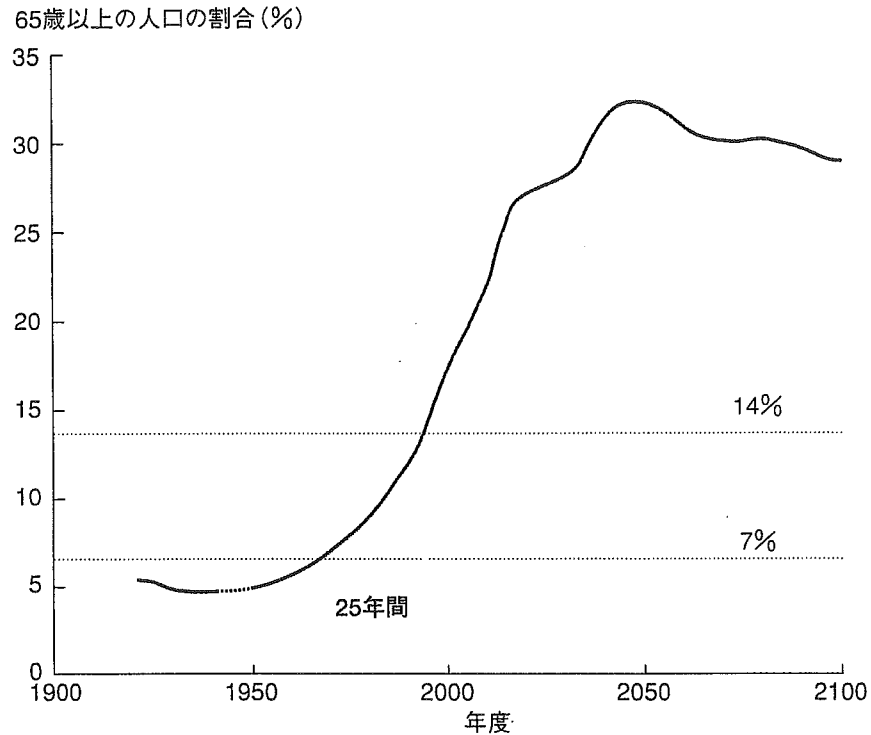


図 9-1 — 日本における老年人口割合の年次別推移および推計

総務庁統計局：国勢調査，人口推計調査

国立社会保障・人口問題研究所：日本の将来推計人口

2.1 以上に維持しなければ人口は徐々に低下し，また人口の高齢化が進むこととなる。

老年人口の増加

65 歳以上の老年人口は大正の終わりには 5.1 %であった。1940 年には政府の多子政策もあり，この比率は 4.7 まで下がった。しかし第二次大戦後は着実に老年人口は多くなってきた（図 9-1）。戦後すぐのベビーブーム，そしてそのとき生まれた女性が出生期を迎えた 1973 年前後の第二次ベビーブームに急速に出生数が増加したが，平均寿命の延びによる老年人口の増加のほうがさらに大きかったのである。

2001 年度での 65 歳以上の人口の割合は 18.0 %となった。今後も老年人口の割合は増え続け，高齢化のピークを迎える 2050 年には実に 32.3 %に達すると推計されている。高齢化の速さの指標として国連などの統計で用いられるのは，65 歳以上の人口の割合が 7 %を超える高齢化の第一段階から，その割合が 2 倍の 14 %となるまでの年数である。フランスは，これに実に 130 年を要している。ヨーロッパの他の国々の多くでも 50 年から 100 年近くかかっているが，日本ではわずか 25 年でこれを達成した。現在，スウェーデンをはじめ老年者の人口の割合が日本より高い国はいくつかあるが，将来の老年人口の割合が日本

ほど高い国はほかにはない。

日本での、近年の平均寿命の劇的な延長と出生率の急激な低下の2つの作用が同時に働いて進行する高齢化により、日本は世界でも例をみない速さで高齢社会を迎え、さらに世界で最も高齢者の多い国になろうとしている。

高齢社会の進展

急速に進行する高齢化は日本の社会全体に大きな影響を与えつつある。老人病の増加、それに伴う身体機能に障害をもつ老人や寝たきり老人の数の増加は、本人にとっての苦しみであるばかりでなく社会全体に大きな負荷となる。

伝統的に日本では高齢者は大家族のなかで大切にされてきた。家族がいつも身近にいて目が届き、配慮がなされていた。しかし少子化や核家族化のなかで孤独に暮らす老人の数が増加し、高齢者の生活様式は大きく変化している。身の回りのことのほとんどすべてを自分でしなければならないという状況は、身体行動に制限を伴うことの多い高齢者には大きな負担である。栄養摂取や衛生面などに十分なことができず、健康に関する多くの問題が生じている。予備能力が少ない高齢者では、わずかな障害が心身に深刻な影響を与える。しかし高齢者の特殊性を考慮に入れた対応が必ずしも十分にはされていなかった。急速に高齢化する社会のなかで、早急に解決すべき多くの問題が残されている。長寿はすばらしいが、真に望まれるのは“健康な長寿”である。そして健康に長寿を全うするには栄養が重要な要素なのである。高齢者の健康の保持・増進に最も重要な因子である栄養問題について理解し、その改善について実践していくことは、公衆栄養学での最も重要なテーマのひとつであろう。

高齢者の栄養問題を探る

老化に伴う生理学的変化

消化吸収という生体機能は原始的機能であり、基本的には予備力が大きい。しかし加齢によって消化吸収に関連する機能は少しずつ低下し、いろいろな疾患を引き起こす(表9-1)。

嚥下障害

口腔から食道を通過して食物を飲み込む過程での障害。

老化により唾液分泌が低下することが多い。唾液が出にくくなれば食物の咀嚼も悪くなる。また食物を飲み込みにくくなり、嚥下障害となる。さらに口腔内の衛生状態も悪くなり、慢性の口内炎や慢性の舌炎、歯槽膿漏の原因となる。口内炎や歯肉炎は入れ歯が合わない場合にも起きやすい。口腔内の炎症があれば不快感や疼痛のため食事が十分とれなくなる。

胃の支持組織の緊張低下により胃液が食道に逆流し、食道にびらんや潰瘍を形成する逆流性食道炎が老人に多い。胃の粘膜が萎縮し胃酸の分泌が悪くなる。鉄やビタミンの吸収が低下し、また胃酸には細菌の増殖を抑える作用があるが、

表 9-1 — 老化に伴う消化吸収に関連する機能の生理的变化

臓器	老化による変化
口腔	唾液分泌の低下（口内炎、舌炎、歯槽膿漏） 歯の脱落、咬筋の萎縮による咀嚼能力の障害 味蕾の萎縮による味覚機能の低下・食欲低下
食道	胃内容物の逆流（逆流性食道炎） 食道機能障害、嚥下障害
胃	胃酸分泌の低下（抗菌力の低下）、胃粘膜の萎縮
小腸	消化吸収能力の低下
大腸	運動低下による便秘、憩室炎
肝臓	栄養素処理能力の低下、たんぱく質合成機能の低下
胆道	胆石の形成

咀嚼能力

食物を噛みくだき、
唾液と混和し、飲み
込むまでの能力。

酸が低下すれば消化管への細菌感染の危険が増加する。

消化液の分泌能の低下は特に油脂類の消化に負担を与える。また歯の脱落や咀嚼筋の筋力低下による咀嚼能力の低下により硬い食品を避け、軟らかいものを好むようになる。軟らかい食品には糖質を主体とするものが多く、たんぱく質やカルシウムなどが不足してしまう。消化管の筋組織の筋力低下や支持組織の緊張低下に起因する消化管運動機能の低下によって、便秘になりやすくなる。

さらに消化管の栄養素の吸収能、肝臓における処理能力の低下もみられる。このような老化による変化は、個人により進行の程度に差はあるとはいえ避けがたいものである。

高齢者の食欲不振

高齢者では若年者に比べて食欲が低下することが多い。これにはいくつかの要因がある（表 9-2）。高齢者では心肺機能が低下し運動を十分にすることができなくなり、身体活動によるエネルギー消費が少なくなる。運動を行わないため、骨格筋が萎縮し体脂肪が増加する。骨格筋は多くのエネルギーを消費するが、脂肪組織ではエネルギーはほとんど消費されず、体脂肪率の上昇とともに全身の基礎代謝率が低下する。エネルギー要求量が低くなり、その結果、食欲が低下することが多い。感覚機能、特に食欲に密接にかかわる味覚、嗅覚、視覚などの機能の低下がいつそう食欲不振を増強させる。

老化の進行とともに慢性閉塞性肺疾患など慢性的消耗性の疾患に罹患する頻

表 9-2 — 高齢者における食欲低下の原因

- ・体脂肪率の増加、身体運動量の低下によるエネルギー要求量の減少
- ・味覚、嗅覚、視覚機能の低下
- ・老人性うつ病
- ・慢性消耗性疾患への罹患
- ・食欲を低下させる副作用のある薬物の使用
- ・亜鉛欠乏症

表 9-3 高齢者の栄養摂取の不良によって生じる疾患

栄養摂取不良の内容	疾患
たんぱく質およびエネルギーの摂取不足	免疫不全、貧血、易疲労、感染症への罹患、褥瘡
水分摂取不足	脱水、起立性低血圧、高ナトリウム血症
カルシウムおよびビタミンDの摂取不足	骨粗鬆症、骨折
食物繊維摂取不足	結腸憩室症・憩室炎、便秘
亜鉛不足	免疫不全、食欲不振、創傷治癒の遅れ
鉄欠乏	貧血
葉酸、ビタミンB ₁₂ の不足	貧血、痴呆
セレンの不足	心筋障害

度が高くなる。これらの疾患は食欲を低下させることが多い。さらに高齢者に多い心疾患に対して使われるジギタリス薬などには食欲を減退させる副作用が往々にしてみられる。また亜鉛欠乏は食欲低下の原因となる。

高齢者の栄養不良と疾患

栄養摂取が不良となり、その結果、表 9-3 に示すように多くの慢性疾患を引き起こす。高齢者では健康にみえても一般に予備力が低下しており、低栄養状態が大きな異常を引き起こすことがある。特に免疫能力の低下の結果、感染症にかかりやすくなっており、高齢者では肺炎が死因の高位を占めている。また脱水にもなりやすく、何らかの原因で栄養がとれなくなっている場合には、補液などの処置を早めに行うことが必要である。

高齢者の精神的特性と栄養問題

老人性うつ病

高齢者にみられる悲哀感・抑うつ感を主症状とした情動性精神障害。

高齢者では老人性うつ病が多くにみられる。将来への展望がなく生きがいを失っている人が多い。この結果、生活全般への気力が低下し、食欲も落ちてしまう。

新しい環境になじむことが難しく、適応力が悪い。このため食生活を変えることが容易でない場合が多い。また急激に生活環境を変化させると、それをきっかけに痴呆症状が現れることがある。

老化とともに記憶力や理解力が低下することが多く、食生活や栄養に対する配慮が少なくなる。頑固で自己中心的になる人もあり、指導が難しい。

高齢者の栄養摂取状況

介護を必要とする高齢者では場合によっては感染症や痴呆などの疾病により必要量が高まっていることもあるが、骨格筋の減少に伴う基礎代謝量の低下に加えて、寝たきりなど身体活動の低下に伴い摂取栄養量の低下が認められる。表 9-4 は全国各地での障害をもつ高齢者での栄養調査の結果を示している。年齢などにおいて対象は異なるものの、身体状況の低下や生活行動の違いによる栄養量摂取量の差がみられる。身体活動の低下によるエネルギーをはじめとす