

●ご存知ですか？

● 居宅介護支援事業所

介護支援専門員（ケアマネジャー）が所属している事業所。都道府県知事の指定を受けています。市区町村の役所や支所の介護保険課、地域包括支援センターに事業所のリストがあるので、自宅に近い居宅介護支援事業所でケアマネジャーを選ぶとよいでしょう。ケアマネジャーは、介護認定の申請代行、介護サービス計画（ケアプラン）の作成、各サービス事業者との連絡・調整を行います。

● 地域包括支援センター

市区町村から委託を受けて、地域住民の介護予防や健康保持のための事業を行います。社会福祉士などが総合相談窓口を担当し、保健師などが介護予防マネジメント（要支援の認定を受けた人に対して介護予防ケア計画を作成し管理する）を行います。さらに主任ケアマネジャーが総合的なケアマネジメントを支援します。

● 在宅療養支援診療所（病院）

2006年の診療報酬改定のもとに新設されたのが在宅療養支援診療所です。

医師や看護師が24時間体制で連絡を受け、往診してくれます。ほかの保険医療機関や訪問看護ステーションなどとも連携し、患者の要求に応じて訪問看護を行います。また、在宅療養を行っている患者の緊急入院を受け入れる体制を確保したり、医療サービスと介護サービスの連携を担当する介護支援専門員（ケアマネジャー）とも連携しています。

在宅療養支援診療所から訪問看護ステーションへ、訪問看護の連携依頼書を送付します。受理した訪問看護ステーションは、利用者宅へ、訪問看護ステーションの連絡先や担当看護師の名前などを記載した文書を届けます。在宅療養支援診療所の医師の指示で、訪問看護師が緊急訪問することができます。

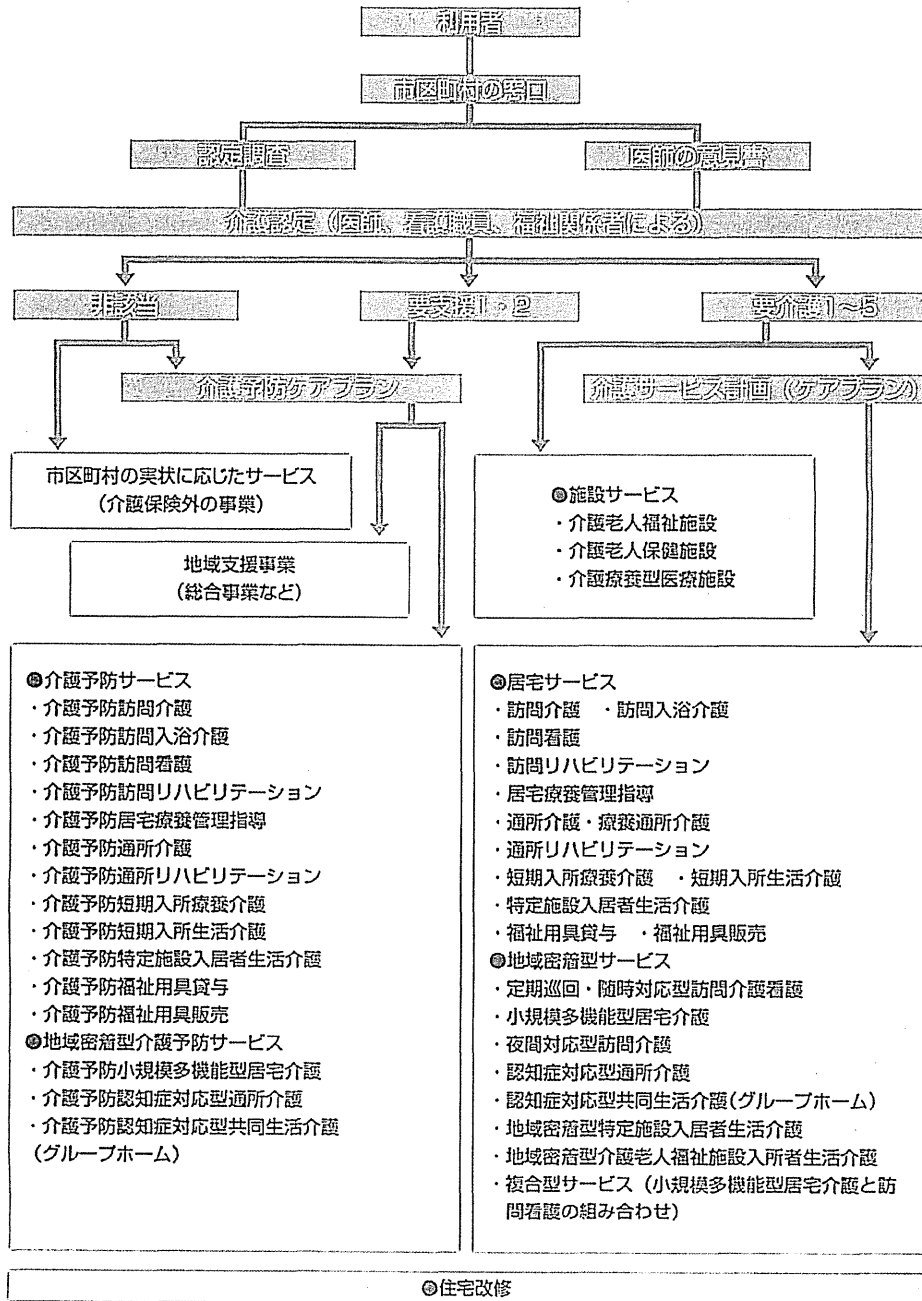
● 24時間往診および訪問看護体制を確保している診療所

往診医や訪問看護担当者の名前などを、利用者に文書で提出している場合は、上記と同様の手続きを行い、訪問看護師が緊急訪問することができます。

● 在宅療養歯科診療所

歯科医師や歯科衛生士が自宅を訪問し、摂食や嚥下機能訓練、口腔ケアなど、通院できない人の歯科治療を行います。

介護保険サービスのしくみ



介護保険で訪問看護サービスを利用する場合

○ 申請をして介護認定を受ける必要があります。

- 介護保険サービスの1つとして「訪問看護」を利用するためには、まず市区町村の介護保険担当窓口にて介護認定の申請をします。
- 認定審査の結果、要支援1・2または要介護1～5と認定された場合は、主治医の指示とケアプランに基づいて訪問看護を利用できます。
- 1ヵ月に利用した訪問看護料の1割を利用者が支払います。介護度によって支給限度基準額があり、支給限度基準額を超えた分は全額自己負担となります。

● 居宅サービス等支給限度基準額(利用できる上限)

介護度	居宅サービス等支給限度基準額(月額)	
要支援 1	4,970単位	予防給付 (介護予防訪問看護)
要支援 2	10,400単位	
要介護 1	16,560単位	介護給付(訪問看護)
要介護 2	19,480単位	
要介護 3	26,750単位	
要介護 4	30,600単位	
要介護 5	35,830単位	

※1単位は、訪問看護の場合10円から11.26円まで地域差がある。

○ 介護保険で訪問看護サービスを利用できる人

1 : 65歳以上の方(介護保険第1号被保険者)
: 条件: 要支援・要介護と認定された方

2 : 40歳以上65歳未満の方(介護保険第2号被保険者)
: 条件: 16特定疾病の対象者で、要支援・要介護と認定された方

● 16特定疾病

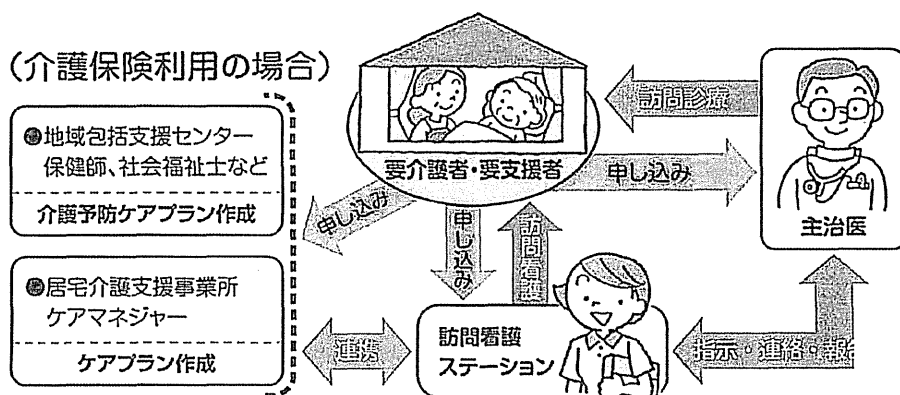
- ①がん末期(医師が一般に認められている医学的知見に基づき回復の見込みがない状態に至ったと判断したものに限る)
- ②関節リウマチ
- ③筋萎縮性側索硬化症
- ④後縦韌帯骨化症
- ⑤骨折を伴う骨粗しょう症
- ⑥初老期における認知症(脳血管疾患、アルツハイマー病、その他の要因に基づく脳の器質的な変化により、日常生活に支障が生じる程度にまで記憶機能及びその他の認知機能が低下した状態)
- ⑦進行性核上性麻痺、大脳皮質基底核変性症およびパーキンソン病関連疾患
- ⑧脊髄小脳変性症
- ⑨脊髄管狭窄症
- ⑩早老症(ウエルナー症候群)
- ⑪多系統萎縮症(線条体黒質変性症、シャイ・ドレーガー症候群、オリブ橋小脳萎縮症)
- ⑫糖尿病性神経障害、糖尿病性腎症および糖尿病性網膜症
- ⑬脳血管疾患(脳出血、脳梗塞など)
- ⑭閉塞性動脈硬化症
- ⑮慢性閉塞性肺疾患(肺気腫、慢性気管支炎、びまん性汎細気管支炎)
- ⑯両側の膝関節または股関節に著しい変形を伴う変形性関節症

○ 要支援と認定された場合

地域包括支援センターまたは委託先の居宅介護支援事業所に、介護予防ケアプランの作成を依頼しますが、このケアプランに「介護予防訪問看護」を組み入れてもらいましょう。たとえば、歯科医師からの情報を得て、口腔機能の向上を図るために「介護予防訪問看護」を実施することもできます。介護予防とリハビリテーションを中心に、利用者の能力を最大限に活用できるよう援助します。

○ 要介護と認定された場合

居宅介護支援事業所のケアマネジャーなどに相談して、居宅サービス計画（ケアプラン）に訪問看護サービスを組み入れてもらいましょう。「週に〇回、訪問看護を受けたい」「〇〇訪問看護ステーションから訪問看護をしてもらいたい」といった要望をケアマネジャーに伝えると、その要望を優先的に考えてケアプランを作成してくれます。このケアプランのもとに訪問看護を利用できます。



- 要支援・要介護の認定を受けていても医療保険（健康保険など）で訪問看護サービスを利用することがあります。

対象

- ・ ①介護保険における厚生労働大臣の定める疾病等(17ページ)の方
- ・ ②状態が悪くなり(急性増悪期)、病状が不安定で、ひんぱんに
- ・ 訪問看護が必要な方、終末期や退院直後に訪問看護が必要な方
- ・ (主治医から特別指示が出されている期間利用できます)

医療保険で訪問看護サービスを利用する場合

○ 主治医の「訪問看護指示書」が必要です。

- 主治医が「訪問看護指示書」（記載内容は52ページ参照）を訪問看護ステーションに交付することによって、訪問看護サービスを開始できます。
- 1か月に利用した訪問看護費用の1割～3割（年齢や所得などによって異なる）を利用者が支払います。訪問にかかる交通費は実費で支払います。

○ 医療保険で訪問看護サービスを利用できる人

介護保険が医療保険より優先されますが、介護保険ではなく医療保険で訪問看護サービスを受ける場合もあります。

1 40歳未満の方

2 40歳以上65歳未満の方（介護保険第2号被保険者）
条件：16特定疾病（14ページ）の対象者ではない方

3 40歳以上65歳未満の方（介護保険第2号被保険者）
条件：16特定疾病（14ページ）の対象者であっても
要支援・要介護に該当しない方

4 65歳以上の方（介護保険第1号被保険者）
条件：要支援・要介護に該当しない方（介護保険を利用しない方も含む）

5 要支援・要介護の認定を受けた方
条件：①介護保険における厚生労働大臣が定める疾病等（17ページ）の方
②病状の悪化などにより特別訪問看護指示期間にある方

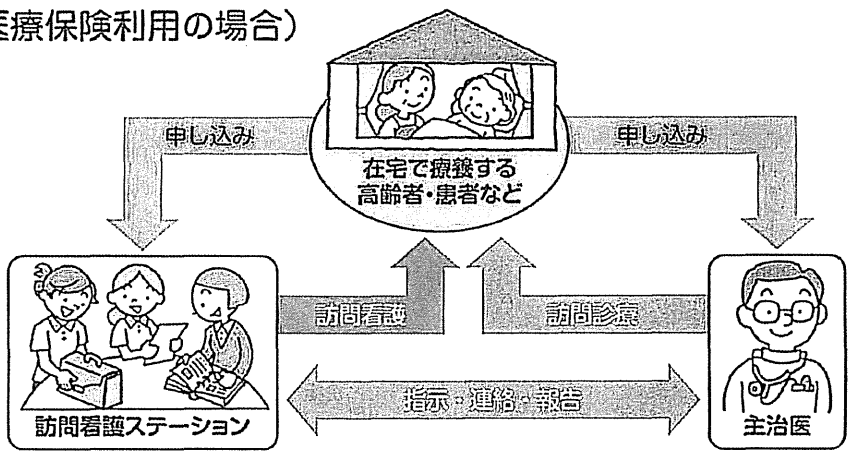
○ 訪問看護の利用時間と回数

1回当たりの訪問看護は30分から1時間30分程度で、週3回が原則です。厚生労働大臣が定める疾病等（17ページ）、特別訪問看護指示期間、特別管理加算の対象者（63ページ）は、週4日以上、かつ1日3回まで訪問看護を利用できます。

●介護保険における厚生労働大臣が定める疾病等（訪問看護は医療保険対応）

- ①末期の悪性腫瘍 ②多発性硬化症 ③重症筋無力症 ④スモン ⑤筋萎縮性側索硬化症
- ⑥脊髄小脳変性症 ⑦ハンチントン病 ⑧進行性筋ジストロフィー症
- ⑨パーキンソン病関連疾患（進行性核上性麻痺、大脳皮質基底核変性症、パーキンソン病／ホーエン・ヤールの重症度分類がステージ3以上であって、生活機能障害度がⅡ度またはⅢ度のものに限る）
- ⑩多系統萎縮症（線索体黒質変性症、オリブ橋小脳萎縮症、シャイ・ドレーガー症候群）
- ⑪プリオン病 ⑫亜急性性硬化性全脳炎 ⑬ライソゾーム病 ⑭副腎白質ジストロフィー
- ⑮脊髄性筋萎縮症 ⑯球脊髄性筋萎縮症 ⑰慢性炎症性脱髄性多発神経炎
- ⑱後天性免疫不全症候群 ⑲頸髄損傷 ⑳人工呼吸器を使用している状態

（医療保険利用の場合）



訪問看護を利用した方の声

きょうだい3人のうち、5歳の次男が重度心身障害児で訪問看護を週3回受けています。訪問看護師さんは、全身状態の観察とケア、人工呼吸器や気管切開部の管理をきちんとしてくれるので安心です。わが子を一人の人間として成長を見守り、わずかな表情の変化も気づいてくれるのがとてもうれしい。専門的な立場から主治医にも情報提供してくれるので、「母親の観察が正しかった」と認められたこともありました。

子どもを看てもらっている間に、お兄ちゃんの授業参観にも行くことができます。小児科の経験がなくても、両親とともに普段のケアを共有してくれる看護師さんであれば十分に対応できるので、もっと多くの訪問看護師さんに小児科の訪問看護を行ってほしい。また週1回、1日3時間程度の長時間訪問看護をお願いしたいと思います。

入院中からでも訪問看護を利用できることをご存知ですか？

入院中から在宅療養に向けて、病院と訪問看護が連携

●まずは病院の看護師などに相談

入院中でも、病院の病棟看護師、地域連携室や医療相談室などに、訪問看護の利用について相談しましょう。病院から在宅と連携し、在宅移行支援が始まります。

地域の在宅主治医が訪問看護が必要と判断した場合は、病院から訪問看護ステーションに連絡。病院・地域・在宅が連携することで、入院中から訪問看護が利用できます。

●入院中に利用できる訪問看護とは

訪問看護師は、利用者が入院している病院に出向き（退院前）、退院カンファレンスや退院時共同指導（多職種との連携・下図を参照）、入院中の退院に向けた一時的な外泊支援（8ページ参照）など、在宅移行の支援を行います。

●退院後も安心

- 「訪問看護指示書」の交付を受けた訪問看護ステーションでは、退院当日に訪問看護師が利用者の住まいを訪問して在宅療養のスタートを手伝うこともあります。
- 「特別訪問看護指示書」の交付がある場合、退院直後から2週間、毎日でも訪問看護を利用できます。

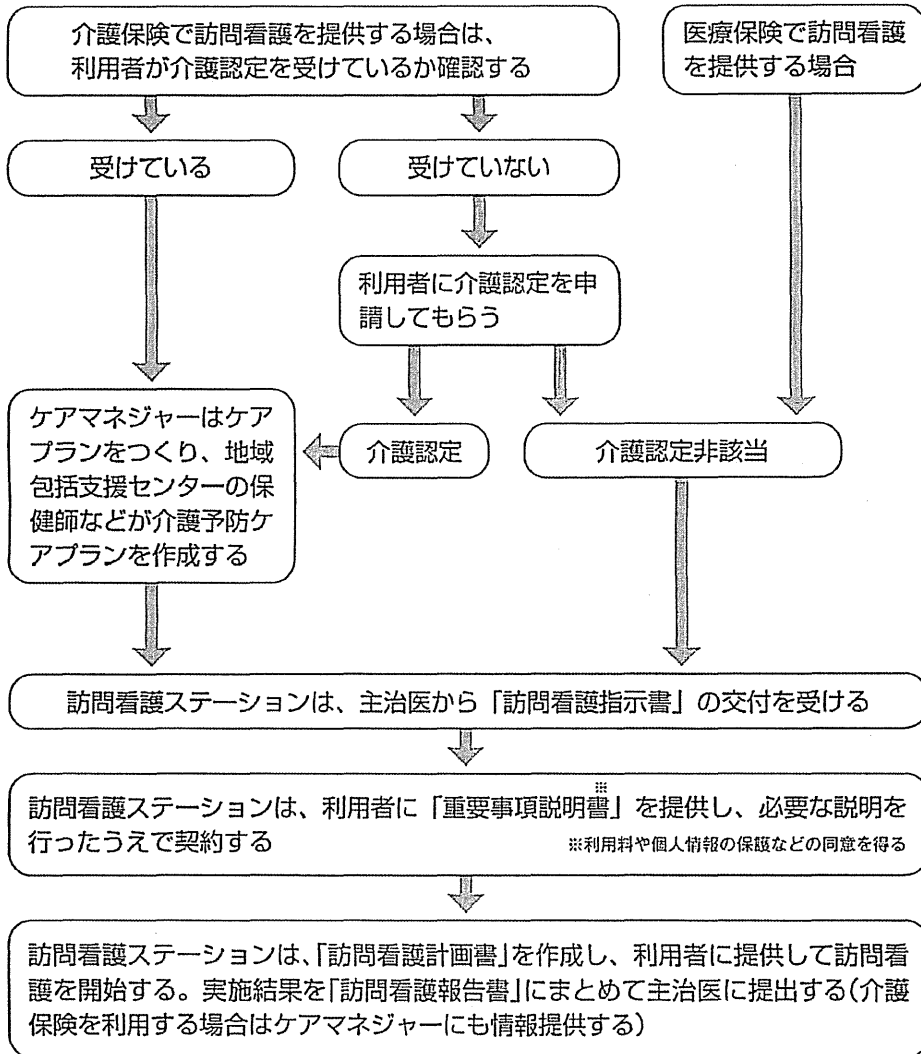
退 院 時 共 同 指 導 に つ い て

「退院時共同指導」とは、退院前に、患者、家族、病院の医師、看護師、訪問看護師、薬剤師などが集まり、在宅へスムーズに移行できるように、どんな支援が必要かを話し合うこと。その結果を文書にして、患者や家族に渡します。

●記載する内容（例）

- 相談した場所（病院や病棟）と日時
- 共同指導を行う入院患者（訪問看護の利用予定者）の氏名
- 共同指導の出席者（医師、病棟看護師、本人・家族、訪問看護師ほか）
- 共同指導内容の要点
療養生活（居住環境、食事、排泄、清潔、運動、睡眠など）
医療処置や服薬管理、使用機器の入手・管理など
- 退院予定日と退院後の訪問看護の内容
主治医、訪問診療の予定、訪問看護の必要回数、希望時間帯など
- 指示書（訪問を開始する日時や期間）
- その他のサービスの活用
- 共同指導を行った訪問看護ステーションと訪問看護師の氏名

訪問看護ステーションが 介護保険または医療保険で 訪問看護を提供するときの流れ



● 認知症グループホームなどに入居している場合

認知症グループホームや有料老人ホーム、ケアハウスなどで生活している人の場合、介護保険による訪問看護の利用はできませんが、グループホームなどと訪問看護ステーションが委託契約していれば、訪問看護師が訪問できます。利用者の健康管理から看取りの支援、介護職員との連携、医師への連絡などを行うことができます。

がん末期や神経難病などの厚生労働大臣が定める疾病等（17ページ）、病状悪化等による特別訪問看護指示期間の場合は、医療保険による訪問看護が受けられます。

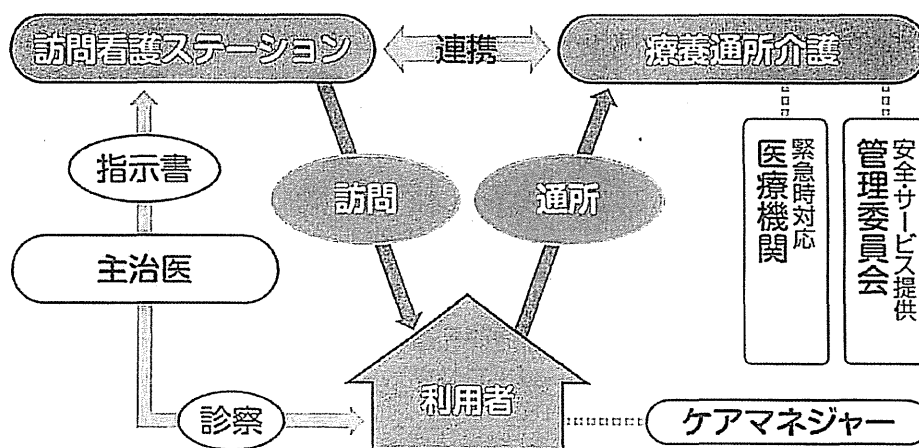
● 特別養護老人ホームに入居している場合

特別養護老人ホームと訪問看護ステーションが委託契約していれば、ショートステイの際に、訪問看護師が出向いて健康管理（褥瘡の処置など）を行うことができます。がん末期および精神障がいのある入所者に限り、医療保険による訪問看護が受けられます。

● 在宅支援のために療養通所介護を利用する場合

難病やがん末期、認知症などの中・重度の要介護者は、常に看護師の観察が必要です。ケアマネジャーに相談して、居宅サービス計画の中に「療養通所介護」の利用を加えてもらいましょう。サービス内容や必要な回数などを相談したうえで作成された「療養通所介護計画」に基づいて、訪問看護と連携したサービスが受けられます。

(療養通所介護のしくみ)



2006年に介護保険制度において創設された「療養通所介護」は、通所介護（デイサービス）でも、通所リハビリテーション（デイケア）でもありません。

●看護師がそばにいて観察が必要な中・重度の在宅療養者が対象。

脳血管疾患の後遺症や難病、がん末期、認知症など、医療ニーズと介護ニーズを併せ持つ方が利用できるサービスです。療養通所介護は「療養通所介護計画」に基づき、介護職員と看護職員が協働して行う通所サービスで、訪問看護ステーションとの併設も増えてきています。

●このサービスを取り入れると、それまで病院に通う以外に外出の機会がなかった中・重度の在宅療養者は、新たに日中過ごす場所ができます。さらに長時間のケアによって本人の潜在能力が引き出され、寝たきりが改善されて座ることができるようになり、表情が豊かになるなど、利用者の病状の安定と改善をもたらします。また、本人の社会参加と自立につながると同時に、介護を担う家族にとっては休憩時間ができ、介護負担の軽減につながります。



●定員は9人です。そのうち5人を定員として、多機能型事業（重心型の児童発達支援・重心型の生活支援）を行うこともできます。

●利用者1.5人に対して、看護・介護職員1人（うち看護師1人専従）がつきます。

●食事、排泄、入浴などの世話をします。

●日常生活に必要な機能訓練を行います。

●呼吸の状態などの健康管理を行います。

●利用料は、おおむね3～6時間で1,000円、6～8時間で1,500円です。

※サービス時間帯には送迎時間が含まれます。

※重心型サービスでは、利用料は異なります。



Association of decreased sympathetic nervous activity with mortality of elderly in long-term care

Journal: *Geriatrics & Gerontology International*
Manuscript ID: GGI-0365-2012.R1
Manuscript Type: Original Article
Date Submitted by the Author: 03-Mar-2013
Complete List of Authors: Shibasaki, Koji
Ogawa, Sumito; The University of Tokyo, Graduate School of Medicine,
Department of Geriatric Medicine
Yamada, Shizuru
Iijima, Katsuya
Eto, Masato
Kozaki, Koichi
Toba, Kenji
Akishita, Masahiro
Ouchi, Yasuyoshi
Keywords: Geriatric Medicine < Clinical Medicine
Optional Keywords: long-term care, mortality, sympathetic nervous system

SCHOLARONE
Manuscripts

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

Title: Association of decreased sympathetic nervous activity with mortality of elderly in long-term care

Abbreviated title: Autonomic nervous in long-term care elderly

Authors: Koji Shibasaki MD, PhD¹, Sumito Ogawa MD, PhD¹, Shizuru Yamada MD, PhD², Katsuya Iijima MD, PhD¹, Masato Eto MD, PhD¹, Koichi Kozaki MD, PhD², Kenji Toba MD, PhD³, Masahiro Akishita MD, PhD¹, Yasuyoshi Ouchi MD, PhD¹

Institutions:

1 Department of Geriatric Medicine, Graduate School of Medicine, The University of Tokyo.

2 Department of Geriatric Medicine, Kyorin University School of Medicine.

3 National Center for Geriatrics and Gerontology.

Corresponding author:

Sumito Ogawa MD, PhD

Department of Geriatric Medicine, Graduate School of Medicine, The University of Tokyo.

7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8655, JAPAN

Phone; +81-3-5800-8652

Fax; +81-3-5800-6530

E-mail; suogawa-ky@umin.ac.jp.

Abstract

Aim: To investigate the relationship between physical function, mortality and autonomic nervous activity measured by heart rate variability of elderly in long-term care.

Methods: Cross-sectional and longitudinal studies at hospital and health service facilities for elderly in Nagano prefecture, Japan from July 2007 to March 2011. One hundred and five long-term care elderly and 17 control elderly with independent physical function. Functional independence measure and Barthel index were determined as indices of physical function. Twenty-four-hour Holter monitoring was conducted. From RR intervals in the electrocardiogram, heart rate and standard deviations of all NN intervals in all 5-minute segments of the entire recording, power spectral density, low frequency, high frequency and LF/HF were calculated.

Results: FIM score and Barthel index were 46 ± 26 and 30 ± 31 , respectively, in long-term care elderly. FIM and Barthel index were significantly correlated with HR and SDANN after adjustment for age, sex, cardiovascular risk factors and FIM. Furthermore, LF/HF was significantly decreased in long-term care elderly compared with control elderly after adjustment for covariates. In addition, decrease in LF/HF was an independent risk factor for mortality.

Conclusion: Low LF/HF activity was observed in long-term care elderly and was related to an increase of overall mortality.

Keywords: heart rate variability, long-term care, mortality, motor activity, sympathetic nervous system

INTRODUCTION

The number of elderly people who need long-term care (LTC) has been increasing in Japan, and it was reported that there were 4.67 million elderly in LTC in 2008 (1). One of the characteristics of elderly in long-term care is physical and cognitive dysfunction. Physical dysfunction, including slow gait, low handgrip strength, low physical activity, weight loss and exhaustion, are reported to be associated with increased overall mortality (2). In Japan, LTC elderly is defined as those who require assistance with walking, moving, and washing their face, body and mouth, representing functional disability and high mortality (3). Thus, it is important to maintain or increase physical function in LTC elderly.

The underlying causes of physical dysfunction in Japanese LTC elderly include cerebrovascular disease, dementia, fractures, falls, weakness due to aging, and arthritis (3). Recent studies have revealed that these diseases with physical dysfunction are associated with low sympathetic nervous system activity (4-7).

Skin sympathetic reactivity (SSR) reflects sympathetic nervous system activity. Muslumanoğlu et al. demonstrated that low SSR was associated with greater severity of paralysis, and depression of sympathetic reflex activity was associated with moderate or severely limited motor function in the chronic phase of ischemic cerebrovascular disease in elderly patients (5). In addition, low plasma norepinephrine and low ^{123}I -MIBG uptake were observed in patients with Lewy body dementia compared with normal healthy subjects (6, 7). RR intervals in the electrocardiogram are utilized to evaluate heart rate variability (HRV), which reflects autonomic nervous system activity (8). In practice, low frequency/high frequency (LF/HF), a marker of sympathovagal balance or sympathetic modulation, showed a positive correlation with respiratory and skeletal muscle strength in chronic obstructive pulmonary disease (4). Moreover, decreased LF/HF was related to overall mortality in frail elderly (9).

In addition to measurement of SSR, norepinephrine spillover and ^{123}I -MIBG scintigraphy uptake, heart rate variability (HRV) have been recently used as markers of autonomic nervous function (8). HF was reported to reflect parasympathetic nervous system activity and LF/HF to represent sympathovagal balance or sympathetic modulation. In addition, decreased HRV was associated with cardiovascular disease (CVD) (10), cardiac death (11) and all-cause mortality (9). Whereas HRV is known to

1
2
3
4
5 decrease with the aging process (12, 13), little is known about the relationship between
6 sympathetic nervous activity and mortality in LTC elderly.
7

8
9 In the Framingham heart study, a cohort study in American
10 community-dwelling people, mortality and HRV were investigated in the elderly, and it
11 was not shown that low LF/HF correlated with mortality (14), whereas in a cohort study
12 of frail elderly, low LF/HF was significantly correlated with both frailty and mortality
13 in the Women's Health and Aging Study-I (WHAS-I) (9).
14
15

16
17 Aging attenuates sympathetic nervous modulation (12, 13), and previous
18 studies suggested that low sympathetic nervous activity might be associated with
19 physical and cognitive dysfunction. However, only some of the subjects were frail or
20 LTC elderly (9, 14), and there is little evidence describing the relationship between
21 physical function, mortality and sympathetic nervous activity in LTC elderly. In
22 particular, few studies have focused on the specific characteristics of sympathetic
23 nervous activity in LTC elderly. Therefore, we investigated the relationship between
24 sympathetic nervous activity, measured by HRV, and physical function and mortality in
25 elderly in LTC.
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

METHODS

Study design and participants

This observational study analyzed 105 consecutive elderly persons in LTC aged 75 years or older who were admitted to a rehabilitation unit or a health service facility for elderly that provided rehabilitation. All hospitals and health service facilities were located in Nagano prefecture, Japan. Inclusion criteria were elderly in LTC aged 75 years or older receiving rehabilitation. Exclusion criteria were treatment of acute phase diseases within the last two weeks, arrhythmia, administration of anti-arrhythmia drugs or β -blockers, malignancy, and neurodegenerative diseases other than dementia. As a control of this study, we recruited 17 elderly outpatients with intact activities of daily living (ADL) who were matched for age, sex, and CVD risk factors. The same inclusion and exclusion criteria were adopted in these control subjects. Medical records were reviewed to obtain information of medical history of CVD such as hypertension, diabetes mellitus, hyperlipidemia, chronic heart failure and ischemic heart disease, which was confirmed by the patients or their family. This study protocol was approved by the institutional review board of the facility. Written informed consent was obtained from all subjects or their families.

Heart rate variability

Ambulatory Holter recording was performed for 24 hours using QR2100 (Fukuda M • E Kogyo, Japan) and processed with HS1000VL (Fukuda M • E Kogyo, Japan). For time domain analysis, the standard deviations of all NN intervals in all 5-minute segments of the entire recording (SDANN) were calculated, and frequent domain analysis was performed with fast Fourier transform. From the power spectral density, low frequency (LF, 0.04~0.15Hz), high frequency (HF, 0.15~0.40Hz), and low frequency/high frequency (LF/HF) were determined.

Anthropometric, physical function and hematologic measures

Height, weight and body mass index (BMI) were measured before Holter monitoring. Functional independence measure (FIM) (15) and Barthel index (16) were determined in order to assess physical function. Venous blood samples were obtained from subjects in the morning after an overnight fast. Blood cell counts and serum levels

1
2
3
4
5 of chemical parameters were determined by a commercial laboratory (Health Science
6 Research Institute, Yokohama, Japan).
7
8
9

10 **Statistical analysis**

11 Data were analyzed using SPSS software (Ver.11.0.1J, SPSS Japan Inc.,
12 Japan). Mann-Whitney U test for continuous variables and χ^2 test for categorical
13 variables were used to compare controls and LTC elderly. Pearson correlation
14 coefficient was calculated and standardized multiple regression analysis of HRV indices
15 was performed with age, sex, FIM, Barthel index, and blood nutritional data as
16 covariates. Multiple regression analysis was used to calculate Cox hazard ratio, with
17 adjustment for age, sex, clinical risk factors and FIM. Kaplan-Meier survival rate was
18 computed for HRV indices.
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

RESULTS

We registered 105 elderly in LTC, and assessed HRV from 24-hour Holter monitoring. The underlying diseases of elderly in LTC for rehabilitation were cerebrovascular disease (n=59, 56.2%), disuse syndrome (n=26, 24.8%), fracture (n=19, 18.1%), and dementia (n=1, 1.0%). The proportions of underlying diseases were similar to those reported in Japanese elderly in LTC (3).

The background data of this study are shown in Table 1. In LTC elderly, mean age was 86.5 ± 6.0 years, blood nutritional data including albumin, hemoglobin and total cholesterol were at the lower limit of the normal range, and physical function represented by FIM and Barthel index was significantly lower (46 ± 26 and 30 ± 31 , respectively) than that in elderly controls (116 ± 24 and 92 ± 16 , respectively). Scores for each FIM item were following, eating; 3.7 ± 2.2 , grooming; 2.6 ± 1.8 , bathing; 1.5 ± 1.1 , upper body dressing; 2.5 ± 1.7 , lower body dressing; 2.2 ± 1.6 , toileting; 2.7 ± 2.0 , bladder management; 2.6 ± 2.1 , bowel management; 2.4 ± 2.0 , bed to chair transfer; 3.0 ± 1.9 , toilet transfer; 2.4 ± 1.7 , shower transfer; 1.5 ± 1.4 , locomotion (ambulatory or wheelchair level); 2.0 ± 1.8 , stairs; 1.2 ± 0.8 , cognitive comprehension; 3.6 ± 2.2 , expression; 3.6 ± 2.2 , social interaction; 3.2 ± 2.2 , problem solving; 2.8 ± 1.9 and memory; 2.8 ± 1.9 . These score indicated that the overall subjects needed moderate care supporting physical and cognitive function. In addition, BMI, albumin, SDANN and LF/HF were significantly decreased in LTC elderly compared with elderly controls. After adjustment for covariance, of all HRV indices, only LF/HF was significantly lower in LTC elderly (Table 1). Data of HRV indices were obtained every 5 minutes, and averaged every three hours to examine the circadian rhythm in both LTC elderly and healthy controls. A significant decrease of LF/HF was observed in the nighttime in healthy controls, whereas there was a loss of circadian rhythm in LTC elderly (Figure 1).

Multiple regression analysis revealed that the associations between heart rate, SDANN and physical function (Barthel index and FIM) were independent of age, sex, and CVD. Moreover, albumin and hemoglobin were also correlated with heart rate and SDANN. In contrast, LF, HF and LF/HF were not significantly correlated with physical function and blood nutritional data (Table 2).

Next, we followed the survival of LTC elderly, and 23 people died among 105 LTC elderly during a mean follow-up period of 8.9 months. The major cause of

1
2
3
4
5 death was pneumonia (n=12). There was no sign of stroke among study subjects, and
6 one subject with acute myocardial infarction was observed during follow-up period.
7
8 Mortality according to HRV indices divided by the average is shown in Table 3. After
9
10 adjustment for covariates, of all HRV indices, only LF/HF was associated with
11 mortality. Kaplan-Meier survival curves also showed an association between decreased
12 LF/HF and high mortality (Figure 2). In addition to adjusted covariates, BMI, Barthel
13 index and blood nutritional data were not different between the high LF/HF group and
14 low LF/HF group (data not shown).
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

DISCUSSION

In this study, we investigated the relationship between physical function, mortality and sympathetic nervous activity measured by HRV in Japanese LTC elderly, and it was demonstrated that LF/HF was significantly decreased in LTC elderly after adjustment for age, sex, CVD risk factors and FIM compared with elderly controls. In addition, the circadian rhythm of LF/HF was lost in LTC elderly, and low LF/HF was associated with overall mortality.

In a previous study, low LF/HF was associated with both frailty and mortality in community-dwelling people of whom one-third were frail elderly (9), and these associations were consistent with our data. Additionally, low LF/HF was also shown in LTC elderly, and was independent of physical function.

Elevated heart rate or low SDANN leads to cardiovascular disease and low physical function (17, 18), and the same relationship was also observed in LTC elderly. Furthermore, low albumin and low hemoglobin were observed in the high heart rate group, and limited physical function was observed in LTC elderly. These results are supported by a previous report (19). So it may be possible to improve the physical function of LTC elderly by maintaining their nutritional state. The high LF/HF group has been reported to show high physical function and muscle mass (4, 20), whereas our data did not show this association. One of the reasons for this discrepancy is thought to be the effect of aging. Aging generally attenuates LF/HF, and the patients in our study were older than those in other studies (9, 14). Another reason might be autonomic nervous system disturbance. In particular, the circadian rhythm of LF/HF was impaired in LTC elderly.

Circadian imbalance of LF/HF has been demonstrated in some disorders such as Parkinson disease, type 2 diabetes mellitus (T2DM) and ischemic stroke (21-23), and moreover, physical activity also influences HRV indices (24, 25). In this study, LTC elderly with Parkinson disease were excluded, and CVD risk factors including T2DM were matched between LTC elderly and healthy controls, as stroke and physical activity might affect LF/HF. However, the influence of both conditions on LF/HF is controversial. High physical activity and good posture led to high LF/HF activity (26), while it was also suggested that LF/HF was not affected by physical activity (13). The effect of LF/HF on stroke is also controversial (23, 27, 28). In ischemic stroke patients, LF/HF was higher than healthy controls in some studies (27, 28) whereas another study