

● 一般演題

## 超高齢者の健康診断データと心拍数変動指標

社会福祉法人福音会 栗田 明  
防衛医科大学校救急部 高瀬 凡平  
日本医科大学多摩永山病院 小谷英太郎・草間芳樹・新 博次  
南町田病院 岩原信一郎

### 要 約

目的：少子高齢化社会の到来とともに特別養護老人ホーム(特養)において超高齢者の入所者が増えているが、入所時や毎年行われる健康診断(健診)の生命予後について十分検討されていない。本研究では、特養における超高齢者の健診データと自律神経能を評価できる心拍数変動指標(HRV)による生命予後予測について比較検討する。

対象と方法：2008年3月から2009年6月までの間に特養入所中の71例を対象とした。入所時に行われる通常の健診データ(Alb, CRP, BMI)と、その3カ月前後にホルター心電図(フクダ電子 FM-150)を記録し、GMSのMem Calcを用いて解析したHRVから自律神経能を求めて比較検討した。その後通常の介護ケアをしながら6～39カ月間フォローした。

結果：生存群( $n=37$ )と死亡群( $n=34$ )との間に年齢と性差には有意な差はなく、Alb, CRP, BMIの値にも有意差はなかった。しかし、生存群のHRVのうちSDNNとCVRRは死亡群に比べて有意に高値であった(SDNN:  $73.2 \pm 13.5$  vs  $53.2 \pm 9.8$  msec,  $p < 0.05$ , CVRR:  $9.3 \pm 1.7$  vs  $7.6 \pm 1.3\%$ ,  $p < 0.05$ )。

結論：超高齢者の生命予後には心臓の副交感神経能が微妙に関与していることが示唆され

た。HRVは生命予後を評価するのに重要な指標であると思われる。

### はじめに

少子高齢化社会の到来とともに、初期治療に成功した高齢者が増加しており、最近の風潮では自宅に比べて病院や施設で終末期を迎える高齢者の割合が増加している<sup>1)</sup>。特別養護老人ホーム(特養)の入所者は介護保険が適用になる65歳以上の高齢者で常時介護を必要とし居室での対応が困難か、40歳以上60歳未満で特定疾患(重症筋無力症、ベーチェット病などの難病)を有する人であり、大半の入所者は何らかの基礎疾患をもっている<sup>2)</sup>。最近の特養の待機者が9万人であることを考慮すると<sup>3)</sup>、特養で終末期を迎える人が今後さらに増加することが予想されるが、入所時に行われる健診データを用いた特養入所者の生命予後調査の報告はされていない。最近のITの進歩によりホルター心電図で心臓の自律神経能を評価することが可能になり、HRV指標が心筋梗塞症や心不全症の予後判定に有効とする報告が多数みられる<sup>4～9)</sup>。

そこで特養における健診データと心疾患の生命予後評価に用いられるHRVをホルター心電図を用いて調べ、特養入所者の生命予後を調査した。

Akira Kurita, et al. : Estimation of life living by annual health care data and heart rate variability in very elderly Individuals

表1 生存例と死亡例の比較

	生存(n=37)	死亡(n=34)	p value
年齢	86 ± 14	90 ± 16	NS
性別(男/女)	7/30	8/26	NS
BMI	21.0 ± 3.6	19.6 ± 3.5	NS
CRP(mg/dL)	0.2 ± 0.06	0.3 ± 0.08	NS
Alb(g/dL)	3.6 ± 0.6	3.5 ± 0.6	NS
SDNN(msec)	73.2 ± 13.5	53.2 ± 9.8	p < 0.05
CVRR(%)	9.3 ± 1.7	7.6 ± 1.3	p < 0.05
LF/HF	1.8 ± 0.4	1.9 ± 0.3	NS
Follow up(カ月)	39.4 ± 6.6	20.4 ± 4.2	p < 0.001

(mean±SEM)

## 1 対象および方法

対象は2008年3月から2009年6月までの間に特養入所中の71例である。全例通常の年1回の健診(身長体重、胸部X線、心電図検査、血液化学)を2008年5月30日に行い、生命予後に重要であるとされるBMIと、血液化学データのうち、筆者の療養型病院における予後調査の経験から血清アルブミン値(Alb)とCRP値について調べた。その前後3カ月以内にホルター心電図(フクダ電子FM-150)を14:00～16:00まで装着し、記録した約2時間の心電図波形をGMSのソフトを用いてMemCalc法<sup>10)</sup>で解析しHRVを求めた。心臓の自律神経能は記録された2時間のHRVの各パラメーターの5分ごとの平均値を用いて評価した。すなわちESC, NASPEのTask Force<sup>11)</sup>に準じて、交感神経能は周波数解析から得られるLF/HFで、副交感神経能は周波数解析で得られるHF値と時系列解析で得られる心拍数の平均値の標準偏差SDNNと、RR間隔の平均値をM、標準偏差をSDとしSD/M×100から得られるCVRRの値で評価した。入所後の介護ケアは介護職員が当施設のマニュアルに従って行い、入院加療症例は協力病院の医師の判断に従いフォローした。

主要な数値はmean±SEで表し、群間比較はunpaired tで、HRVの各パラメータのリスク比、オッズ比や感度と特異度を求め、Kaplan-Meier法<sup>12)</sup>の生存曲線で生存群と死亡群に分けて

HRV値から検討した。すべての解析はStatMate(IV)を用いて分析した。

## 2 結 果

### 1) 生存例と死亡例の比較(表1)

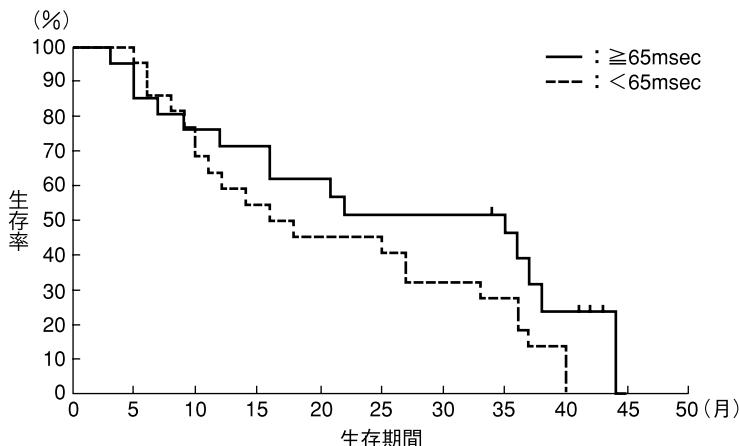
2008年5月の健診とその2カ月以内にホルター心電図を記録してから2012年5月上旬までの約48カ月間のフォロー中に嚥下性肺炎や心不全などで死亡した症例は34例で、生存例は37例であった。表1に示すように生存例の年齢は86±14歳で、死亡例の90±16歳に比べて平均4歳若かったが、有意差はなく、BMI、CRP、Alb値も両群間に有意差はなかった。しかし、HRVのうち時系列解析で得られるSDNNは生存例が73.2±13.5 msecに対し、死亡例は53.2±9.8 msecで生存例は死亡例に比べて約20msec有意(p < 0.05)に高値であった。CVRR値は生存例が9.3±1.7%に対して、死亡例は7.6±1.3%と有意(p < 0.05)に高値であった。しかし、LF/HFは両群間に有意差はなかった。

### 2) 副交感神経指標による生命予後の予測(表2)

生存例と死亡例との間に有意差が得られたHRVの指標はSDNNとCVRRであったので、Huikri<sup>12)</sup>やKleigerらの報告<sup>13)</sup>を参考にSDNN ≥ 65 msec、SDNN ≥ 100 msecとCVRR ≥ 10%に分けて生命予後を調べた。表2に示すようにHuikriらのSDNN ≥ 65 msecで生命予後を調べると、オッズ比は2.53に、相対危険度は0.97 ≤

表2 SDNN, CVRR値によるオッズ比, 相対危険度, 感度, 特異度

	オッズ比	相対危険度(RR)	感度(%)	特異度(%)
SDNN $\geq 65$ msec (Huikuri HV)	2.53	$0.97 \leq RR \leq 2.68, p < 0.05$	61.1	61.7
SDNN $\geq 100$ msec (Kleiger RE)	0.23	$0.10 \leq RR \leq 1.34, p < 0.05$	16.2	97
CVRR $\geq 10\%$	0.28	$0.19 \leq RR \leq 1.13, p < 0.05$	32.4	85.3

図1 Kaplan-Meier法による  $SDNN \geq 65$ msec群と  $< 65$ msec群の生命予後の比較

RR  $\leq 2.68$ で、感度と特異度はそれぞれ61.1%, 61.7%であった。KleigerらのSDNN  $\geq 100$  msecで生命予後を調べると、オッズ比や相対危険度は表2に示すように低値になり、特異度は97%であったが感度は16.2%であった。またCVRR  $\geq 10\%$ で評価した場合は、オッズ比も0.28と低値で相対危険度や感度も低かった。

### 3) Kaplan-Meier法による分析<sup>12)</sup>(図1)

これまでの解析でSDNN  $\geq 65$ msecが予後を判定するのに妥当な値であると解釈されたので、SDNN  $\geq 65$  msecの値を参考に37例の生存例と34例の死亡例の生存曲をKaplan-Meier法により分析した。図1に示すように両群間で25カ月を過ぎてからSDNN  $\geq 65$  msec群のほうがSDNN  $< 65$  msec群に比べて有意( $p < 0.02$ )に生命予後は長かった。

### 3 考 察

特養などの高齢者を収容する施設では毎年1回は健診を実施することが介護保険法により定められており、当施設においても実施している。その検査項目は65歳までの壮年者の診断項目とほとんど同じである。特養は病院と自宅との中間の施設に位置づけられているが、最近の大半の入所者は初期治療に成功した症例が多いので何らかの基礎疾患有している<sup>15)</sup>。また、年1回の健診データは入所時や介護ケアの際に重要な情報になる。最近の目覚ましいIT機器の発達とともにホルター心電図計も小型化され重量はわずか40gと軽量であり、高齢者でも苦痛もなく記録することができる。またMem Calc法で得られるHRVから心臓の自律神経能を評価することが可能になり、心筋梗塞後や心不全の予後を推定するのに有用であるとする論文が多

い<sup>4~9)</sup>。ESC, NASPE の Task Force<sup>11)</sup>によれば HRV は 24 時間の平均値でなくとも約 5 分の短時間の記録でも心臓の自律神経能を推定できると報告されている。筆者らは入所者かキーパーソンの同意を得て、毎年行われる春の健診時にホルター心電図を約 2 時間装着して入所者の心臓の自律神経能を調べた。

その結果、毎年 1 回行われている健診データでは CRP などの炎症マーカーや免疫能に関係があるとされる Alb の値では生命予後を評価することができなかった。しかし、副交感神経機能を表すとされる SDNN と CVRR の値は生存例が死亡例に比べて有意 ( $p < 0.05$ ) に高値であり、さらに SDNN と CVRR の値をこれまで報告されている Huikri ら<sup>13)</sup> の  $SDNN \geq 65 \text{ msec}$  と Kleiger ら<sup>14)</sup> の  $SDNN \geq 100 \text{ msec}$  に分けて調べてみると、表 2 に示すように  $SDNN \geq 100 \text{ msec}$  では相対危険度は 0.23 と低くこの値で生命予後が推定できないものの、Huikri ら<sup>13)</sup> の  $\geq 65 \text{ msec}$  の値を用いて分析すると  $< 65 \text{ msec}$  群の死亡率は約 2.53 倍と高く、約 39 カ月のフォローで  $\geq 65 \text{ msec}$  群が  $< 65 \text{ msec}$  群に比べて生存率は有意 ( $p < 0.02$ ) に長かった。

われわれの対象とした疾患群は全対象例が陳旧性心筋梗塞例ではなくいろいろな基礎疾患有している症例を対象としており、平均年齢が生存例で  $86 \pm 14$  歳、死亡例で  $90 \pm 16$  と超高齢者であった。したがって、加齢の影響による洞結節、房室結節、心房などの迷走神経の分布に差があり副交感神経能が低下しているのかも知れない。いずれにしても超高齢者の生命予後は交感神経能に比べて副交感神経能の低下の影響によることが示唆された。年 1 回の通常の健診データから特養入所者の生命予後を予測することはできなかったが、ホルター心電図を用いて心拍数の変動指標から心臓の自律神経能を評価することにより、超高齢者の生命予後をある程度推測できる可能が示唆された。

## まとめ

以上の結果から特養入所者の超高齢者の生

命予後は年 1 回行われる健診データから評価することはできなかったが、副交感神経能が微妙に関与していることが示唆された。したがって副交感神経能を保持し高めることが特養における超高齢者の入所生活に重要であるといえる。

## 文献

- 厚生労働省：「人口動態調査」2010 年度。
- 厚生政策情報センター：看取り介護加算の案件。厚生労働省老健局計画課、2008 年 7 月 29 日。
- 厚生労働省大臣官房統計情報部社会統計局：平成 21 年の福祉行政報告結果の概況。平成 22 年 10 月 20 日。
- Farrell TG, Bashir Y, Cripps T, Malik M, Poloniecki J, et al. Risk stratification for arrhythmic events in postinfarction patients based on heart rate variability, ambulatory electrocardiographic variables and the signal-averaged electrocardiogram. *J Am Coll Cardiol* 1991;18:687-97.
- Bigger JT, Seinman FRC, Rolnitzky LM, Kleiger RE, Rottman JN. Frequency domain measures of heart period variability and mortality after myocardial infarction. *Circulation* 1992;85:164-71.
- Woo MA, Stevenson WG, Moser DK, Middlekauff HR. Complex heart rate variability and serum norepinephrine levels in patients with advanced heart failure. *J Am Coll Cardiol* 1994;23:565-9.
- Anderson KP, Bigger JT, Freedman RA. Electrocardiographic predictors in the ESVEM trial : unsustained ventricular tachycardia, heart rate variability, and the signal-averaged electrocardiogram. *Prog Cardiovasc Dis* 1996;38:463-88.
- Malik M. Heart rate variability. *Cur Opin Cardiol* 1998;13:36-44.
- Kurita A, Hamabe A, Takase B, Hikita H, Nagayoshi H. Usefulness of a single time-domain heart rate variability index for assessment of cardiac events. Analysis of circadian cardiac autonomic tone, cardiac risk factors, and QT intervals. *J Natl Def Med Coll* 1999;24:125-36.
- Ohtomo N, Sumi A, Tanaka Y, Tokiwano K, Terachi S. A detailed study of power spectral density for Rossler system. *J Physical Soc Jpn* 1996;65:2811-23.
- Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation* 1996;93:1043-65.

- 12) Kaplan EL, Meier P: Nonparametric estimation from incomplete observations. *J Am Stat Assoc* 1958;53:457–81.
- 13) Huikuri HV, Makikallio TH, Peng CK, Goldberger AL, Hintze U, Moller M. Fractal correlation properties of R-R interval dynamics and mortality in patients with depressed left ventricular function after an acute myocardial infarction. *Circulation* 2000; 101:47–53.
- 14) Kleiger RE, Miller JP, Bigger JT, Moss AJ. Multi-center post infarction research group. Depressed heart rate variability and its association with increased mortality after myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1987;59:256–62.
- 15) 特別養護老人ホームにおけるターミナルケアの現状. 国民福祉の動向2010年度.