



加齢に伴う形態学的変化の一考察 - 老化の指標と考 えられる身体計測の検討

嶋田, 智明 ; 武政, 誠一 ; 篠原, 英記 ; 沖山, 努 ; 中田, 雅子 ; 吉田, 正
樹 ; 柳田, 泰義 ; 金子, 翼 ; 河上, 敬介

(Citation)

神戸大学医療技術短期大学部紀要, 3:39-44

(Issue Date)

1987

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/80070045>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/80070045>



加齢に伴う形態学的変化の一考察

—— 老化の指標と考えられる身体計測の検討

嶋田 智明¹, 武政 誠一¹, 篠原 英記¹,
 沖山 努¹, 中田 雅子¹, 吉田 正樹¹,
 柳田 泰義¹, 金子 翼¹, 河上 敬介²

はじめに

わが国の人口構造の高齢化傾向は、世界でもトップクラスで、65歳以上の老年人口は、1985年には、総人口の13.9%、1990年には、17.6%、2000年には20.2%に達すると予測されている。これは65歳以上の老年人口が全人口の5~12%に達するのに欧米が60~170年も要したのに対して、わが国では、その3倍の速さの43年足らずでそれを達成しようとする驚くべき速さである。¹⁾ 現在わが国の寝たきり老人は、約60万人余りであり、これも最も適切な時期にリハビリテーション医療が提供されてさえいれば、このうちの90%までが寝たきりにならなくて済んだ人達であるといわれる。²⁾ しかし、何よりも痛切な問題は、老年者が増えれば、国家の生産性と大きな関係のある扶養の問題が深刻になってくることである。³⁾ 近い将来若年層4人で、さらに進むと3人で1人の老年者を養うことになり、国家的レベルからみて、今後は働ける、いわゆる生産年齢も当然上昇させることが急務となろう。このような観点から、今後の老年者のリハビリテーションの対象には、脳卒中や大腿骨頸部骨折等で身体機能に制限を来し、日常生活動作の自立性をはばまれた病弱な「患者」ばかりではなく、予防的に機能の維持を図るのを目的とす

るいわゆる健康老人をも含めて考えねばならない。今回、我々は、こうした点をふまえ、いわゆる健康老人を対象として、その形態学的評価を通じて、身体機能的老化の指標となるいくつかの計測値を求め、健康老人のリハビリテーション評価の一データとしての知見を得たので報告する。

対象と方法

対象として、平均78.4歳(72歳~78歳)の健康な老人30名(男性15名, 女性15名)を選んだ(以下高齢者群という)。また比較対照群として、平均20.1歳(18~27歳)の健康な若年者30名(男性15名, 女性15名)を選んだ(以下若年者群という)。以上の対象者全員に対して、身長、指極(スパン)、指床間距離、最大吸気時と最大呼気時の胸郭周囲長を、腋窩、乳頭、剣状突起の3部位で計測し、これらの計測値を基に、指極の対身長比や胸郭収縮拡張差を求め、対象群と比較対照群との間で比較し、これが、身体的老化を表す指標となりうるかどうか分析した。なお今回は、脊柱のX線学的検討は実施しなかったが、明らかに脊柱の形態異常の認められる者は対象から除外した。

1. 神戸大学医療技術短期大学部
School of Allied Medical Sciences, Kobe University
2. 名古屋大学医療技術短期大学部
School of Allied Medical Sciences, Nagoya University
1987年7月31日受付, 同年9月30日受理

結 果

(1) 指極の対身長比

指極の対身長比を表1に示す。高齢者群全体の平均値は102%で、若年者のそれと比べて統計学的に有意差はみられなかったものの、高齢者群の女性では104%と高くなり、若年者群の女性に比べ危険率1%で有意差が認められた。

表1 指極の対身長比

	高齢者群	若年者群
男 性	101	101
女 性	104 ※	101
全 体	102	101

(単位 %)
※ $p < 0.01$

(2) 指床間距離

高齢者群と若年者群との両群における指床間距離の差を表2に示す。高齢者群全体の平均値は-3.2cmであるのに対して、若年者群全体では12.5cmとなり、両者には危険率0.1%で有意差が認められた。男性と女性とを比較してみると高齢者の方が若年者群に比べ有意に小さな値を示したが、女性の方が男性に比べ指床間距離ははるかに大きく、加齢のわりには柔軟性がかなり温存されていることを示している。

(3) 胸郭収縮拡張差

最大吸気時と最大呼気時との胸郭周囲長の差である胸郭収縮拡張差は、腋窩、乳頭、剣状突起いずれの部をとっても、高齢者群の方が有意に小さく、上部胸郭すなわち腋窩部で1.5cm、中部胸郭すなわち乳頭部で1.8cm、下部胸郭すなわち剣状突起部では2cmの差が認められた(表3)。またこれら3部位間における相関についてみると、若年者群では、いずれの部位同士にも強い相関関係が認められ、これは特に乳頭部での収縮拡張差と剣状突起での収縮拡張差との間で特に著しかった($r=0.72$)(図2)。これに対して高齢者群では腋窩部と乳頭部での

表2 指床間距離

	高齢者群	若年者群
男 性	-7.3±6.4 ※	12.2±5.0
女 性	0.3±8.4 ※	12.3±6.9
全 体	-3.2±8.4 ※	12.5±5.9

(単位 cm)
※ $p < 0.001$

表3 計測部位別胸郭収縮拡張差

	高齢者群	若年者群
腋 窩	2.4±0.8 ※	3.9±1.6
乳 頭	2.5±1.1 ※	4.3±1.9
剣状突起	3.1±1.5 ※	5.1±1.8

(単位 cm)
※ $p < 0.001$

収縮拡張差、および乳頭部と剣状突起での収縮拡張差にはそれぞれ $r=0.59$ ($P<0.01$)、 $r=0.51$ ($P<0.01$)と有意な相関は認められるものの、腋窩部と剣状突起での収縮拡張差の相関は認められなかった(図1, 2)。

考 察

Shiraishi⁴⁾は、脊柱の可動性が老化を示す1つの指標となると報告している。またNakamura⁵⁾も20歳台以上の人達に対してSpinometerを用いて胸腰部の可動性を計測し、これが加齢と共に有意に減少すると述べていることなどよりみて、体幹軸をなす脊柱のROMを身体機能の老化の一尺度とすることに異論はないようである。これは、身体の骨格のかなめともなっている脊柱が絶えず多種多様の機械的ストレスにさらされる格好の標的であり、このため老化に伴う退行変化も他の運動器官に比して著しいからであろうと推察される。我々の今

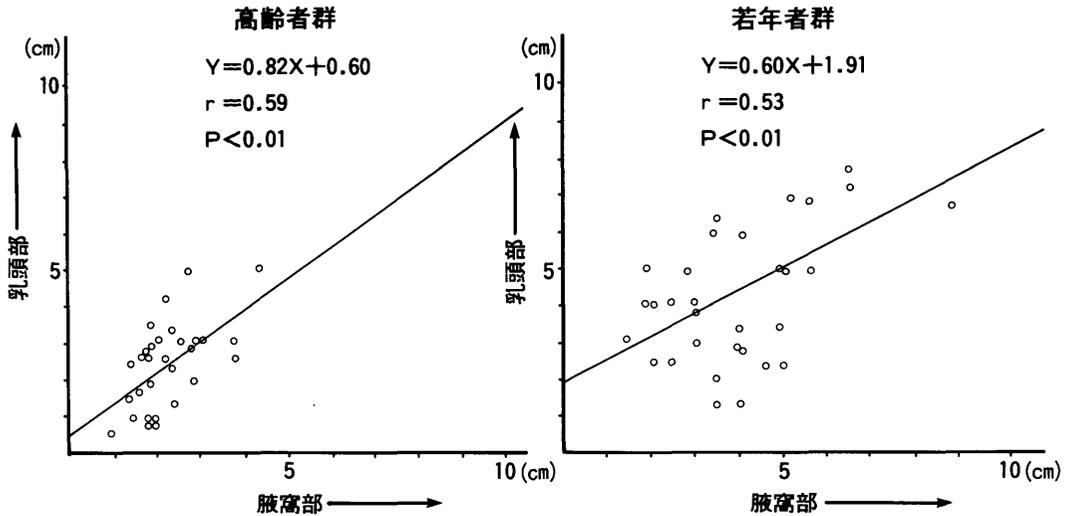


図1 腋窩部と乳頭部での胸郭収縮拡張差との相関

回の研究では脊柱の可動性を評価する手段として指床間距離を用いた。これは、脊柱特に胸腰部のROMの計測が角度計による方法では誤差が生じやすい⁶⁾という理由と、簡単で、かつ、かなり信頼できる評価として指床間距離を代用できる⁷⁾という理由によるものである。ただ指床間距離は、脊柱の前屈のROMの他に、股関節屈曲のROMやハムストリングスの伸展性なども関係する。しかし、表2に示されるごとく、高齢者群では、若年者群と比較して、指床間距離の減少が有意に認められることより、これを身体運動機能の老化を示す1つの指標として使用することは差つかえないものと思われる。ただ指床間距離は、被検者に直立位をとらせ、膝を伸ばしたまま体幹を前屈して第3指尖と床面との間の距離を計測するため被検者の上肢そのものの長さや体幹の長さそのものが、この値を左右するという欠点は否めない。この事実は、指極の変化の少ないわりには、身長減少の著しいと考えられる高齢者群の女性の指床間距離がかなり良好に保たれていると結果に反映されているものと推察される(表1)。またこの事実は、

明らかに女性に高齢に伴う脊柱の椎間板や椎骨の退行変化が著しいことを示している。事実、Bierman ら⁸⁾によると、65歳以上の女性の30%に骨粗鬆症が認められ、しかもこれは男性の約4倍強の頻度で生じるという報告と一致している。Cailliet⁹⁾によると、成人の脊柱の25%は、椎間板が占め、加齢とともにこれを構成する線維輪の弾性線維が退行変性の結果減少し、椎間板は縮小してくるといふ。またJaysonら¹⁰⁾によると髄核中の含水率は、幼少期では85~90%を占めたものが、加齢と共に減少し、20歳を過ぎると80%より少なくなり、老年期では70%近くまで減少するという。このため髄核に備わっている前負荷状態(preloaded status)は低下し、多種多様なストレスに対抗できなくなり、椎間板の変性に拍車をかける結果を招くのである。Dequekerら¹¹⁾も、加齢とともに椎間板の含水量が減少し、これが弾力性を失ない、収縮、硬化することで脊柱の長軸方向の長さが減少し、その結果身長が減じるとともに、可動性も減少するのだと述べている。また彼らは、加齢に伴い身長の減少ほど指極の減少が生じないため、

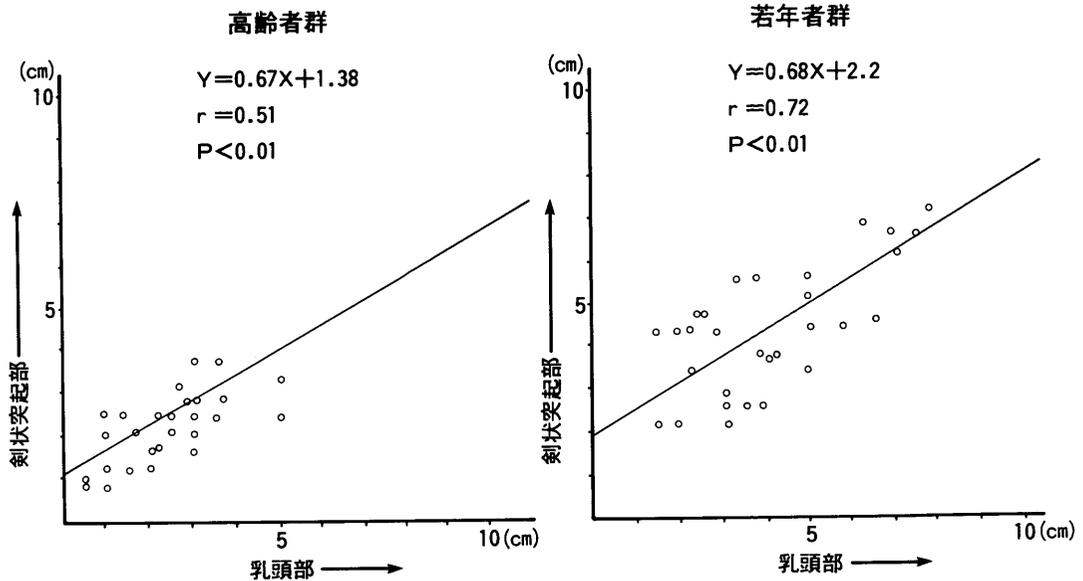


図2 乳頭部と剣状突起での胸郭収縮拡張差との相関

身長に対する指極の比は高齢者ほど大きくなり、これも身体的老化を示す1つの指標になると述べている。Sugahara¹²⁾は、指極と身長比を老化の有効な指標と考え、漁師、農夫、工場労働者の3つの職業間で比較し、漁師がこの指標でみる限りは、老化が低い職業であると述べ、職業によって身体機能の老人のスピードに差が生じる旨の報告をしている。この報告は、Shephard¹³⁾の述べる如く、生活様式が身体機能の加齢を大きく左右するという報告と一致している。一方、呼吸機能と密接に関係する胸郭収縮拡張差の加齢に伴う減少も若年者と比べると著しいことが判明した。特に剣状突起レベルでの胸郭収縮拡張差は、成人で約5 cm以上あるべき値⁶⁾が、高齢者群ではその60%の3.1 cmに減少している。このことは、加齢に伴う肺活量の減少がただ単に肺の組織を構成するエラスチンの退行変性による肺の弾力性の低下^{14,15)}によるためのものではないことを示唆している。Reddan¹⁶⁾によると、25歳から85歳までの年齢変化において最大肺換気量は50%に低下し、これは気道抵抗の増大と肺活量そのものが40%減少する

ためであると述べている。また彼は、加齢に伴う肺換気量の低下が肺の弾性や胸壁のコンプライアンスの低下に加え、胸郭や脊柱の老化に伴う形態学的変化の重要性を指摘している。このように考えると胸郭の可動性である胸郭収縮拡張差は、肋椎関節の老化を直接的に反映する身体機能の老化の一指標となるばかりでなく、呼吸という生理機能の老化をみる有効な一指標となりえよう。

おわりに

健康老人を対象として、その形態学的評価を通じて、加齢に伴う身体機能の指標と考えられる、指極や指床間距離、胸郭収縮拡張差の臨床的有用性について検討した。その結果いずれもが身体的機能を示す有用な指標となりうることが判明したが、それ単独で用いるよりは、多くの他の計測データとの関連で捉えた方がより有意義であるように思われた。またこれらの形態学的計測が、いわゆる健康老人を含む老人の包括的リハビリテーションの評価で有用なデータ

の一部となりうる可能性も示唆された。今後は例数をもっと重ねると共に、障害をもつ老人患者の評価への応用についても検討を重ねていきたい。

文 献

1. 厚生省人口問題研究所：日本の将来人口新推計，1981
2. 荻島秀男：寝たきり老人のリハビリテーション，リハ医学12：1975
3. 會田長宗，三浦文夫編：図説老人白書，碩文社，1981
4. Shiraishi, N, Akiike, M, Akao, A et al : Studies on the mobility of the joint. Nihon Univ Med J 16 : 902 - 909 , 1956
5. Nakamura, M, : A Statistical Study on mobility of lumbar spine. Jpn J Hyg 31 : 485 - 494 , 1976
6. 嶋田智明，武政誠一，沖山 努，他：健常男性の下肢および脊柱の関節可動域の考察，神大医短紀要2：23～29，1986
7. 和才嘉昭，嶋田智明：測定と評価（第2版），医歯薬出版，1987
8. Bierman, EL, Brady, H: Our future selves. Report of the panel on biomedical research, Washington, DC. National Advisory Council on aging, NIH Publication, No. 80 - 1445 , 1980
9. Cailliet R: Low back pain syndrome, FA Davis Co., Philadelphia, 1962
10. Jayson, M, Barks, JS : Structural changes in intervertebral discs. Ann Rheum Dis 32 : 10 - 15, 1973
11. Dequeker, JV, Baeyens, JP, Claessens, J : The significance of stature as a clinical measurement of aging. J Am Geriat Soc 17 : 169 - 179 , 1969
12. Sugahara, M, Nakamura, M, Sugahara, K et al: Epidemiological Study on the changes of mobility of the thoracolumbar spine and body height with age as indices for senility. J Hum Erg, 19 : 49 - 60 , 1981
13. Shephard, RJ Sidney, KH : Exercise and aging, Exerc Sport Sci Rev. 6 : 1 - 57 , 1978
14. Pierce, JA, Hocott, JB : Studies on the collagen and elastin content of the human lung, J Clin Invest 39 : 8 , 1960
15. 鶴藤 丞，大内和雄：生体線維の老化，老年学（太田邦夫他編）朝倉書店，pp172 - 189 , 1976
16. Reddan, WG : Respiratory system and aging, In Smith EL Serfass RC (eds) Exercise and aging. The Scientific Basis, Hillside, NJ Enslow Publishers, 1981
17. Payton, OD, Poland, JL : Aging process, Implications for clinical practice. Phys Ther 63 : 41 - 48, 1983
18. Boone, DC, Azen, SP, : Normal ranges of motion of joints in male subjects, J Bone Joint Surg (Ame). 61 : 756 - 759 , 1979

A Study on the Morphological Changes with Aging

—Discussion on the Anthropometric Measurements as Indices for Senility

Tomoaki Shimada¹, Seiichi Takemasa¹, Hideki Shinohara¹,
Tsutomu Okiyama¹, Masako Nakata¹, Masaki Yoshida¹,
Yasuyoshi Yanagida¹, Tasuku Kaneko¹, Keisuke Kawakami²

ABSTRACT : To clarify the characteristics of the morphological changes with aging and find out the appropriate indices for evaluating senility, several anthropometric measurements such as arm span, distance from finger tip to floor and difference between constriction and expansion of the chest wall were taken for 30 males and females from 72 to 87 years old.

The values obtained from these measurements were statistically compared with those of 30 normal young people. As a result the ratio of arm span/body height of the aged group was more than 100% while that of the young group was maintained around 100%. The distance from finger tip to floor and the difference between constriction and expansion of the chest wall at the level of the axilla, nipple and xiphoid process were also found to decrease with age.

This result implies that these anthropometric measurements can be regarded as indices of senility. But to apply these clinically as indices for evaluating senility, it is indispensable to obtain not only anthropometric data but also motor functional and physiological ones.

Key Words : Anthropometric measurement,
Morphological changes with aging,
Arm span,
Distance from finger tip to floor.

1. School of Allied Medical Sciences, Kobe University
2. School of Allied Medical Sciences, Nagoya University