

高齢者QOL支援プロジェクト

「地域高齢者における下腿周囲径は
起立性低血圧に関係する」

小林 聖典

医学部附属病院理学療法士

山田 純生

医学部保健学科教授

活動報告(研究室の紹介)

名古屋大学医学部保健学科

山田純生研究室

場所:名古屋大学大幸キャンパス大幸医療センター内(南館)



フィットネスリサーチセンター

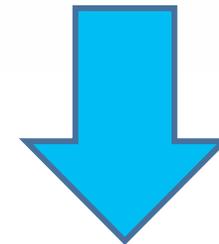


モニター登録している地域高齢者への
調査風景

研究・活動紹介のはじめに



しゃがみこみ姿勢から
立ち上がる時立ちくらみを
経験したことはありませんか？



起立性低血圧の症状

低血圧の概念整理

本態性低血圧

- 安静時血圧 < 100mmHg

起立性低血圧

- 立ち上がった時に血圧が下がるかどうか

起立性低血圧の定義

起立後3分以内の

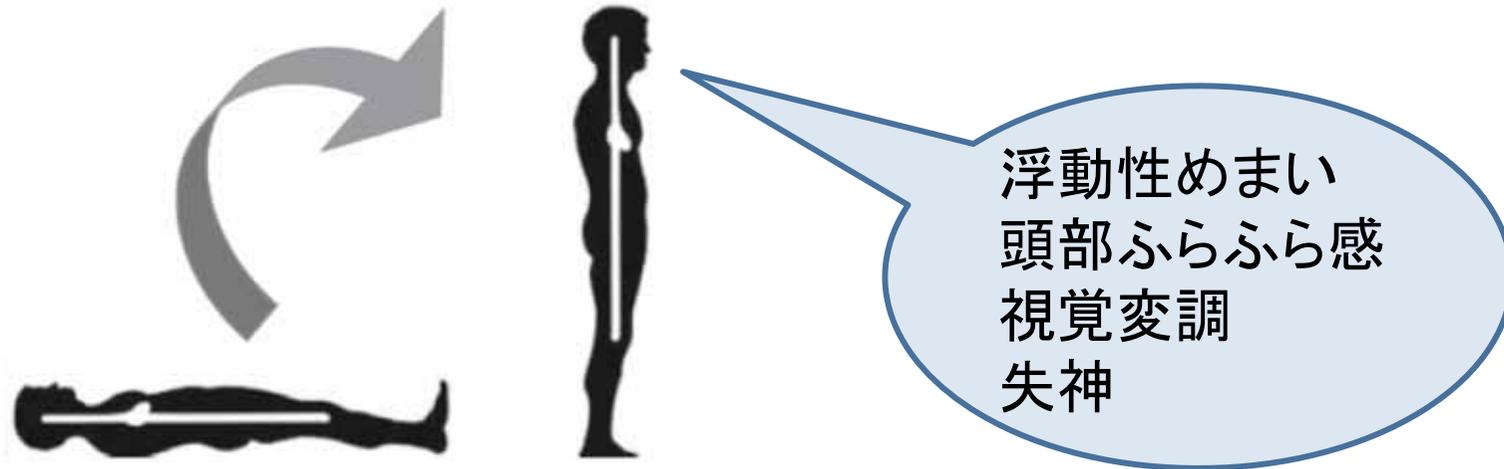
収縮期血圧 $\geq 20\text{mmHg}$ の低下または
拡張期血圧 $\geq 10\text{mmHg}$ の低下

(米国神経学会、日本循環器
学会)



症状あり
症状なし

起立性低血圧の症状と特徴



立ち上がった際に血圧低下し
起立症状を訴える者は11~44%

Alli C, et al: Eur Heart, 1992
Poon IO : J Clin Pharm Ther, 2005

半数以上が無症状である

起立性低血圧の診断



ティルトベッド

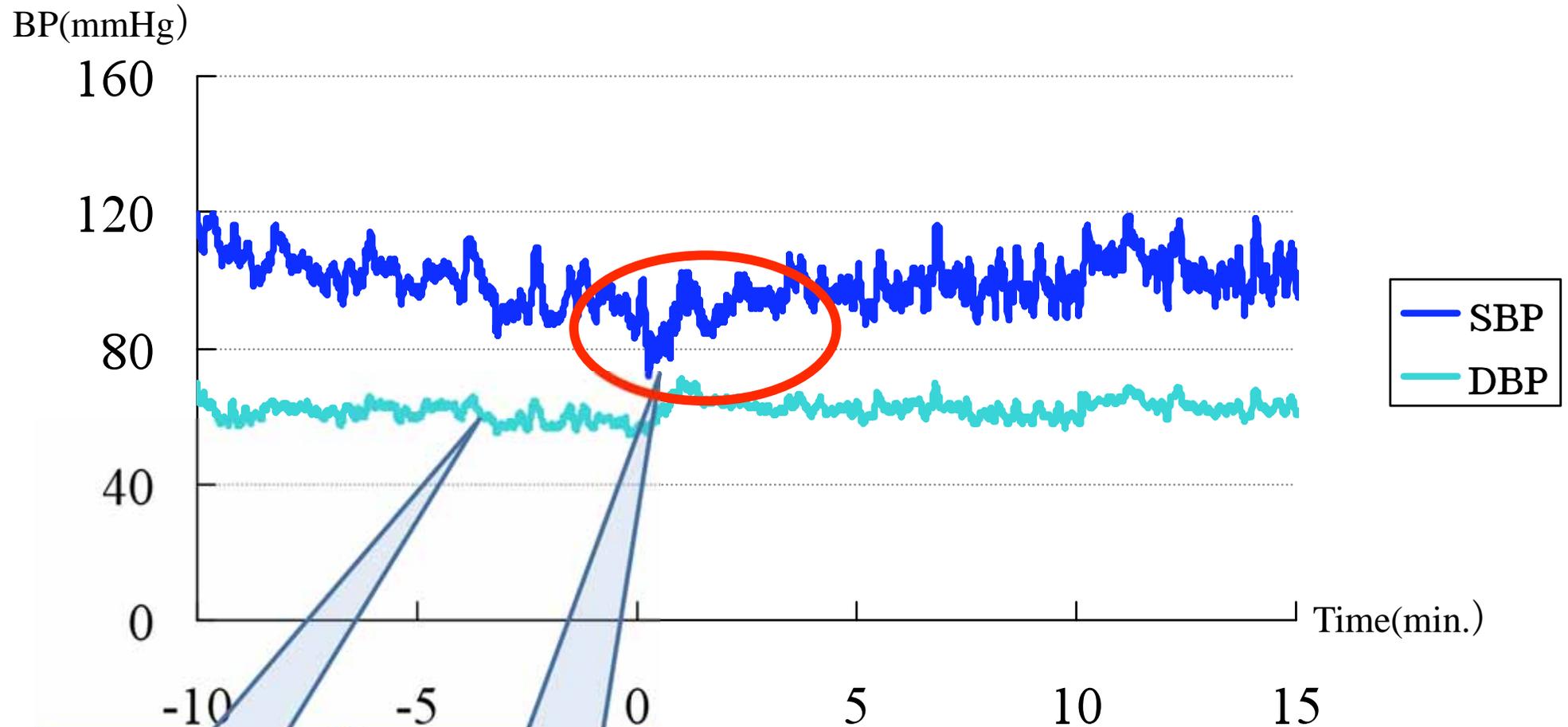
足元のペダル操作にて2秒間に70度
まで起き上がることが可能

連続血圧測定機器

非侵襲的に1拍毎の
血圧測定が可能

起立試験：起立性低血圧の測定風景

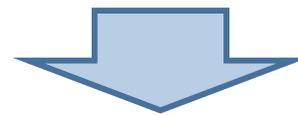
起立試験中の血圧変化



安静臥位
meanBP
100/60 mmHg

起立開始
BP 71/55 mmHg

71歳女性,身長155cm,体重51kg
ウォーキング10000歩を毎日実
施、6ヶ月継続



運動機能と起立性低血圧の関連はどうか？

地域在住高齢者における
起立耐性と身体組成ならびに
運動機能の関連性に関する研究

背景①

起立性低血圧 (Orthostatic Hypotension ; OH)

【定義】

起立後3分以内の収縮期血圧 $\geq 20\text{mmHg}$ または拡張期血圧 $\geq 10\text{mmHg}$ の低下

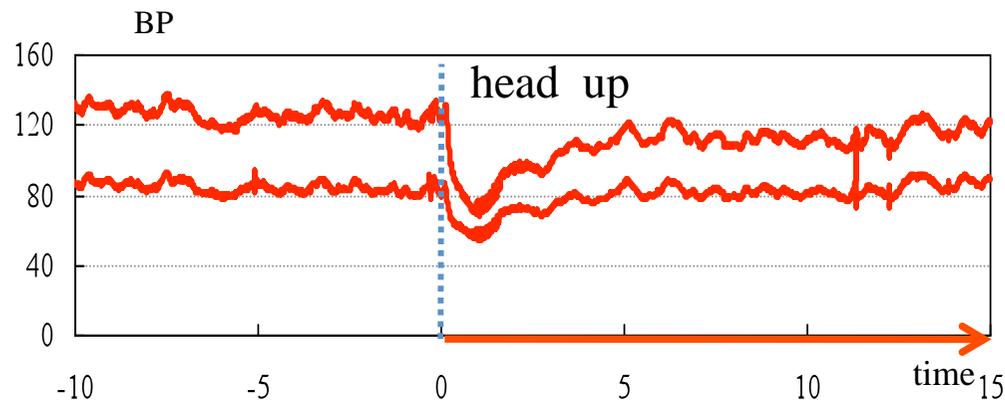
JCS 2007:Circ J, 2007

【自覚症状】 めまい、頭部浮遊感、視覚変調 Podoleanu C, et al: J Am Coll Cardiol, 2006

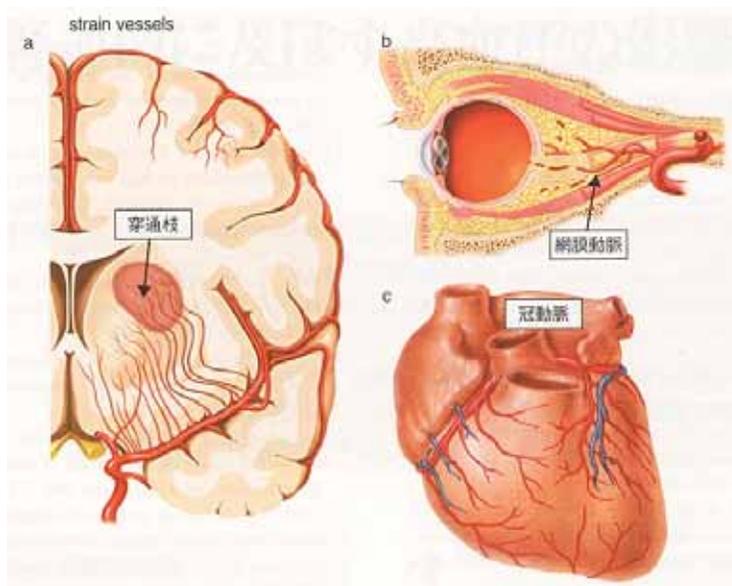
【存在率】 65歳以上の地域在住高齢者の18~30%

Rutan GH, et al: Hypertension, 1992

Luukinen H, et al: Arch Intern Med, 1999



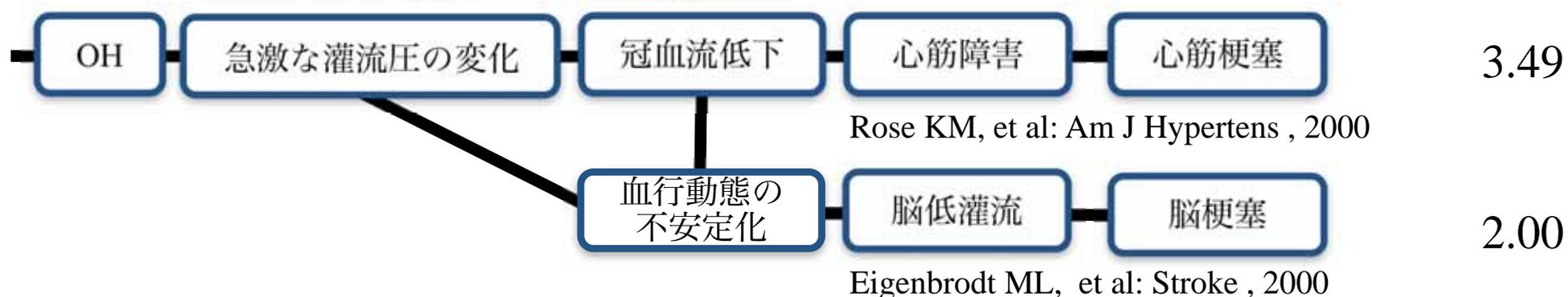
背景②



大きな圧較差を形成している血管
(strain vessel)

松崎益徳,伊藤貞嘉:心腎連関を織る第1版. 文光堂, 2008

ハザード比



OHは死亡の有意な独立変数である

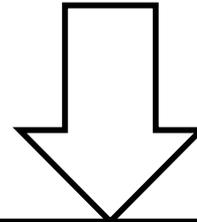
Verwoert GC, et al: J Am Geriatr Soc, 2008

OHはめまい、視覚異常、失神などによるQOLの低下だけでなく
生命予後のリスク因子としてとらえるべき病態である

背景③

【OHの特徴】

- ① 無症候性が多い Alli C, et al: Eur Heart, 1992 Poon IO : J Clin Pharm Ther, 2005
- ② 起立3分以降に血圧低下がみられるパターンがある
Brignole M, et al: Europace, 2000 Gibbons CH : Neurology, 2006
- ③ 存在率は年齢とともに増加する Masaki KH, et al: Circulation, 1998



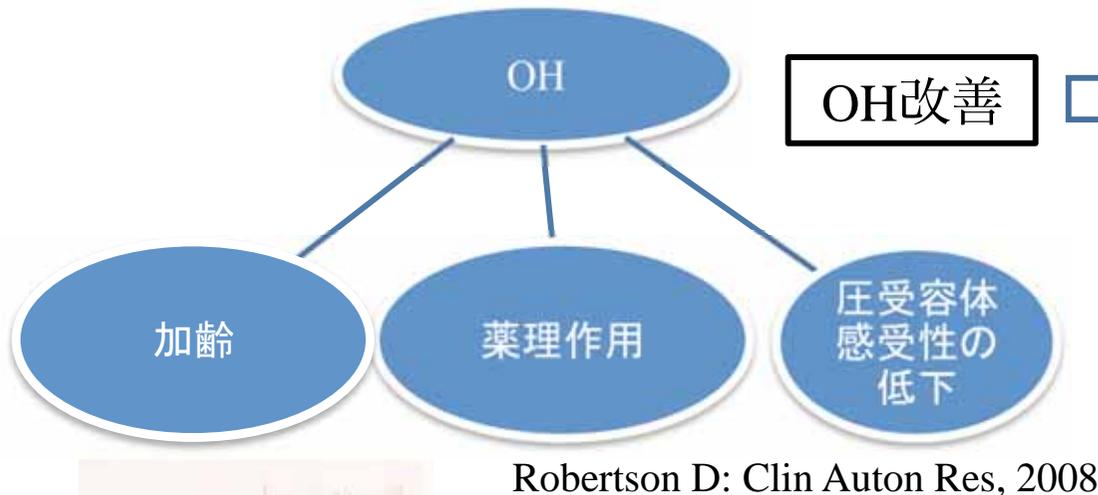
OH検出には時間、費用がかかる

起立直後の血圧測定のみでは困難
長時間の測定が必要
対象となる人数が多い

全ての対象者に検査を行うのは実用的でない

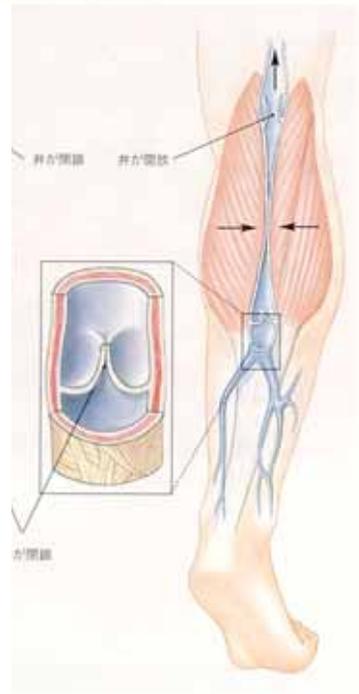
OH検査の候補者を一次スクリーニングする客観的な指標が必要

背景④



改善方策
弾性ストッキングの使用
Low PA: Lancet Neurol, 2008

改善機序
静脈還流の増加
Moya A: The evaluation and treatment of syncope, 2006



下腿骨格筋ポンプ作用
下腿筋収縮による物理的な圧迫が下腿に貯留した血液を中枢へ移動させる

下腿筋ポンプ作用は
静脈還流を活性化させる
Rooke TW: Medical Physiology, 1995

もしOHと関連する身体組成ならびに運動機能の指標が明らかになれば、OHの一次スクリーニングにより、心血管イベントの危険性を有する者を効率的に同定できる可能性がある。

目的

地域在住高齢者における
起立性低血圧の存在率を明らかにし
身体組成、運動機能との関連を検討する

方法①



2008年3月～7月

名古屋大学医学部保健学科山田研究室

高齢者フィットネスモニターに登録されている地域在住高齢者

(リクルートは60歳以上へ案内郵送にて実施)



【調査項目】

年齢,性別,服薬状況,栄養状態 (MNA)

身体組成 (身長,体重,BMI,上腕周囲径,下腿周囲径)

運動機能 (握力,膝伸展筋力,6分間歩行距離)

方法②



Task Force Monitor



【OH判定】

起立後3分以内の収縮期血圧 ≥ 20 mmHgまたは
拡張期血圧 ≥ 10 mmHgの低下

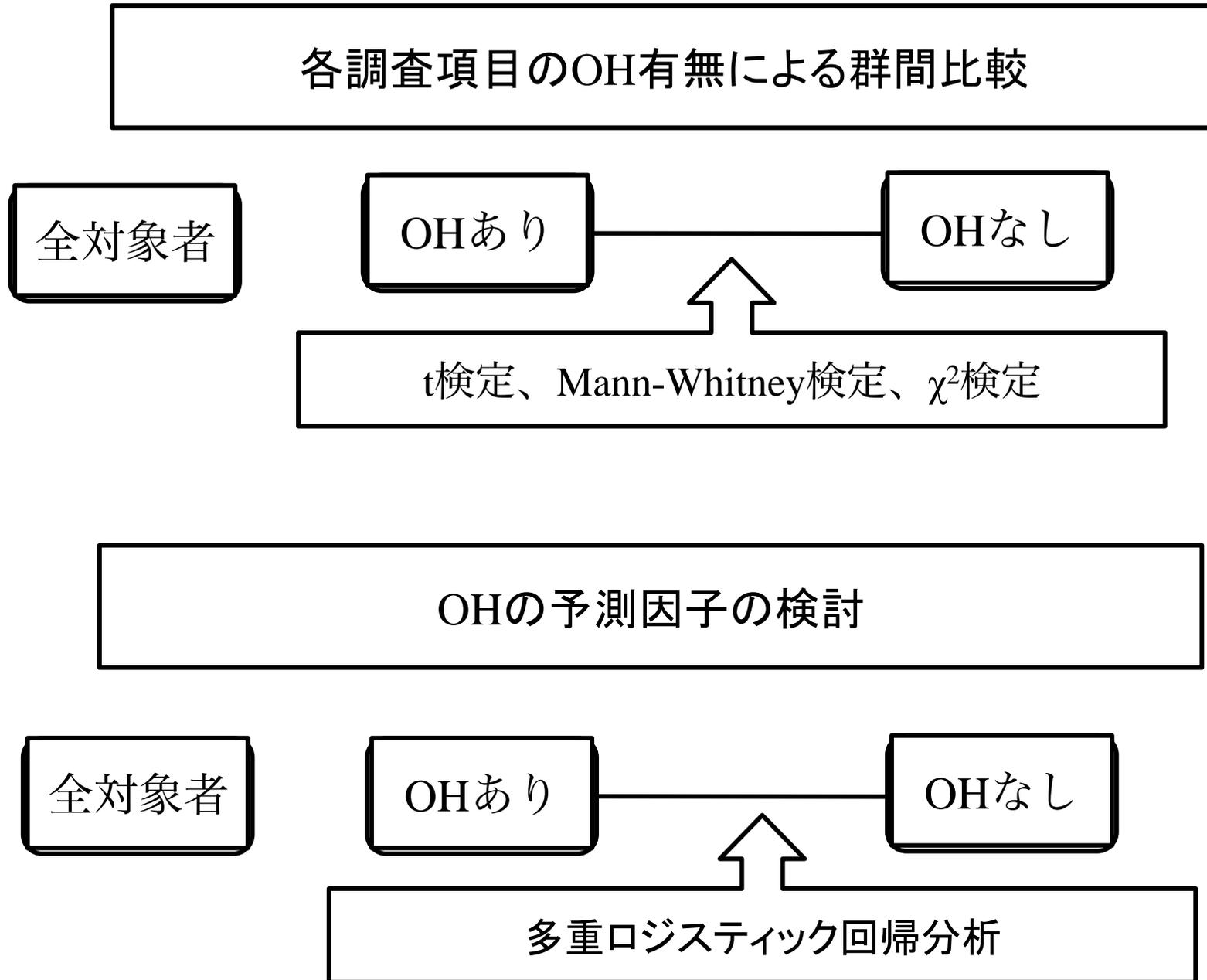
【OH診断】

Task Force Monitor(CN Systems社製)を使用
beat by beatによる連続血圧監視下で起立試験を実施

【起立試験のプロトコール】

ティルトベッド安静臥位10分後
立位70度まで直ちに起立し、その後15分間起立位にて測定

統計学的手法

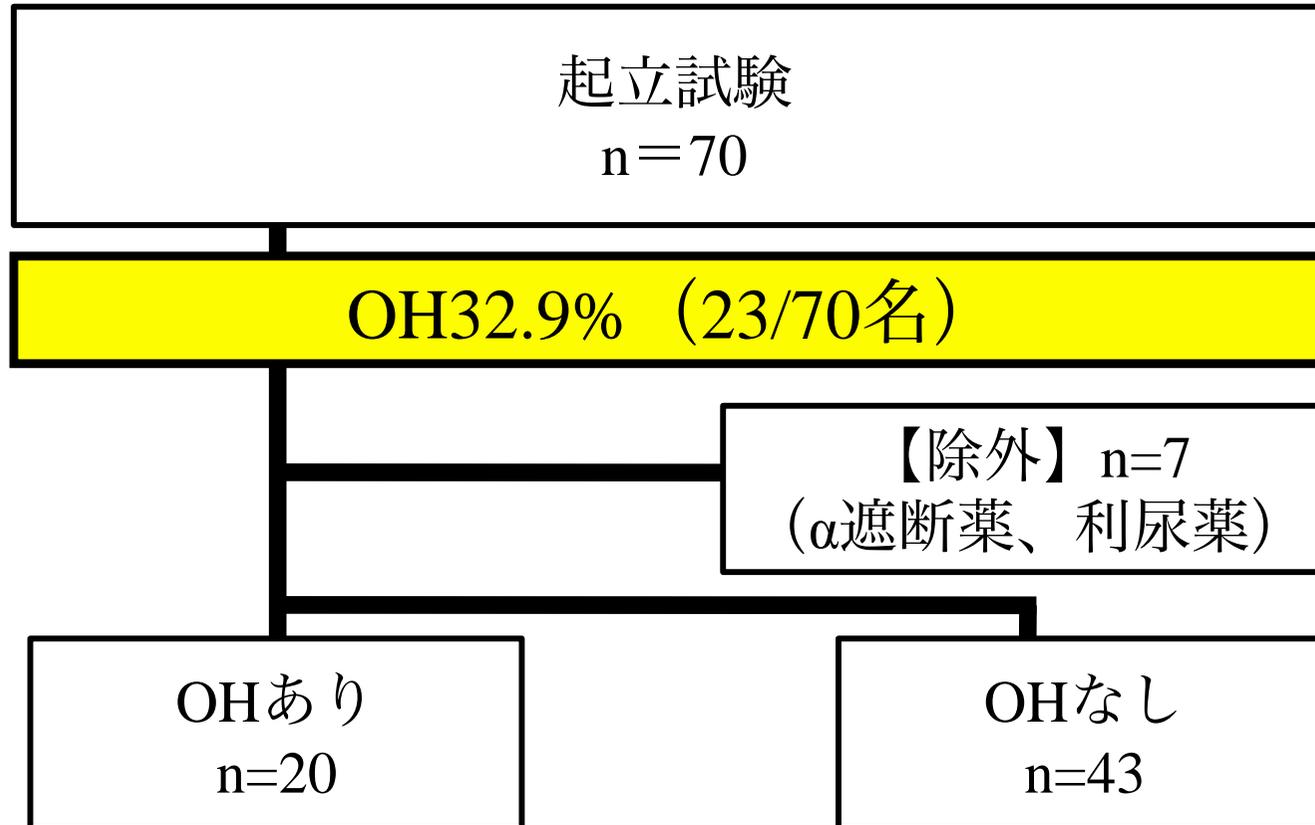


結果①：全対象者の特性

| 項目 | n=70 |
|----------------|-------------|
| | 平均値 (SD) |
| 女性[人(%)] | 52(74) |
| 安静時収縮期血圧[mmHg] | 119(14) |
| 安静時拡張期血圧[mmHg] | 74(12) |
| 年齢[yo] | 73.7(6.8) |
| 身長[cm] | 153.5(7.8) |
| 体重[kg] | 52.8(7.8) |
| BMI | 22.3(2.4) |
| MNA | 26.3(2.6) |
| 上腕周囲径[cm] | 26.3(2.8) |
| 下腿周囲径[cm] | 33.5(2.2) |
| 握力[kg] | 26.3(7.5) |
| 膝伸展筋力[N・m] | 68.5(26.6) |
| 6分間歩行距離[m] | 499.8(75.3) |

| 薬剤 | 人数 |
|--------------|----|
| α 遮断薬 | 4 |
| β 遮断薬 | 4 |
| ACE阻害薬 | 2 |
| ARB | 20 |
| Ca拮抗薬 | 29 |
| 利尿薬 | 4 |
| 狭心症治療薬 | 5 |
| スタチン | 16 |
| 抗血栓薬 | 13 |
| 糖尿病治療薬 | 8 |
| 睡眠・抗不安薬 | 11 |

結果②：OH存在率



結果③:全対象者におけるOH有無の比較

| 項目 | OH | | | | | | |
|-------------------------|--------|---|-------|--------|---|--------|-------|
| | あり | | | なし | | | |
| | n=20 | | | n=43 | | | |
| | 平均値 | ± | 標準偏差 | 平均値 | ± | 標準偏差 P | |
| 男/女 | 10/10 | | | 7/36 | | | 0.005 |
| 年齢(yo) | 76.3 | ± | 7.6 | 72.4 | ± | 6.15 | 0.035 |
| 身長(cm) | 155.67 | ± | 8.87 | 152.34 | ± | 7.61 | 0.132 |
| 体重(kg) | 51.37 | ± | 7.98 | 52.98 | ± | 8.06 | 0.461 |
| BMI(kg/m ²) | 21.08 | ± | 1.73 | 22.62 | ± | 2.59 | 0.020 |
| MNA(栄養状態) | 25.63 | ± | 2.72 | 26.75 | ± | 2.40 | 0.153 |
| 上腕周囲径(cm) | 25.37 | ± | 2.55 | 26.71 | ± | 2.79 | 0.015 |
| 下腿周囲径(cm) | 32.8 | ± | 2.23 | 33.79 | ± | 2.18 | 0.038 |
| 握力(kg) | 28.11 | ± | 6.99 | 25.88 | ± | 7.97 | 0.149 |
| 膝伸展筋力(N・m) | 76.23 | ± | 29.22 | 65.67 | ± | 25.77 | 0.182 |
| 6分間歩行距離(m) | 490.56 | ± | 81.34 | 507.51 | ± | 74.66 | 0.717 |

性別、年齢、BMI、上腕周囲径、下腿周囲径で有意差がみられた

結果④:男性におけるOH有無の比較

| 項目 | OH | | | | | | P |
|-------------------------|-------|---|------|-------|---|------|-------|
| | あり | | | なし | | | |
| | 平均値 | ± | 標準偏差 | 平均値 | ± | 標準偏差 | |
| | n=10 | | | n=7 | | | |
| 年齢(yo) | 79.1 | ± | 7.9 | 72.3 | ± | 6.0 | 0.074 |
| 身長(cm) | 161.5 | ± | 4.7 | 161.8 | ± | 7.3 | 0.933 |
| 体重(kg) | 56.2 | ± | 5.9 | 58.7 | ± | 4.2 | 0.343 |
| BMI(kg/m ²) | 21.5 | ± | 2.1 | 22.5 | ± | 2.1 | 0.357 |
| MNA(栄養状態) | 27.0 | ± | 2.1 | 27.4 | ± | 2.1 | 0.888 |
| 上腕周囲径(cm) | 25.2 | ± | 1.8 | 26.1 | ± | 2.3 | 0.354 |
| 下腿周囲径(cm) | 33.2 | ± | 2.0 | 35.4 | ± | 0.9 | 0.018 |
| 握力(kg) | 32.9 | ± | 4.9 | 39.7 | ± | 6.8 | 0.031 |
| 膝伸展筋力(N・m) | 91.1 | ± | 26.6 | 100.8 | ± | 33.9 | 0.531 |
| 6分間歩行距離(m) | 506.9 | ± | 29.3 | 550.6 | ± | 99.7 | 0.300 |

下腿周囲径、握力で有意差がみられた

結果⑤:女性におけるOH有無の比較

| 項目 | OH | | | | | | P |
|-------------------------|-------|---|-------|-------|---|------|-------|
| | あり | | | なし | | | |
| | 平均値 | ± | 標準偏差 | 平均値 | ± | 標準偏差 | |
| | n=10 | | | n=36 | | | |
| 年齢(yo) | 73.5 | ± | 6.5 | 72.4 | ± | 6.3 | 0.638 |
| 身長(cm) | 149.8 | ± | 8.2 | 150.5 | ± | 6.2 | 0.787 |
| 体重(kg) | 46.5 | ± | 6.9 | 51.4 | ± | 8.2 | 0.068 |
| BMI(kg/m ²) | 20.6 | ± | 1.3 | 22.6 | ± | 2.7 | 0.029 |
| MNA(栄養状態) | 24.3 | ± | 2.6 | 26.5 | ± | 2.5 | 0.014 |
| 上腕周囲径(cm) | 24.6 | ± | 2.6 | 26.7 | ± | 3.0 | 0.038 |
| 下腿周囲径(cm) | 31.8 | ± | 2.3 | 33.4 | ± | 2.3 | 0.044 |
| 握力(kg) | 23.3 | ± | 5.3 | 23.0 | ± | 4.4 | 0.862 |
| 膝伸展筋力(N・m) | 61.4 | ± | 24.7 | 58.4 | ± | 16.8 | 0.676 |
| 6分間歩行距離(m) | 474.2 | ± | 112.2 | 504.3 | ± | 66.9 | 0.643 |

BMI、MNA、上腕周囲径、下腿周囲径で有意差がみられた

結果⑥:多重ロジスティック回帰分析

| | 偏回帰係数 | 有意確率 <i>P</i> | オッズ比 | オッズ比の95%信頼区間 | |
|-----------|--------|------------------|-------|--------------|-------|
| | | | | 下限 | 上限 |
| 性別(女性/男性) | -2.352 | 0.003 | 0.095 | 0.020 | 0.453 |
| 下腿周囲径 | -0.454 | 0.009 | 0.635 | 0.452 | 0.893 |
| 定数 | 18.166 | 0.005 | | | |

モデル χ^2 検定 $P < 0.01$

判別的中率 75.4%

OHの予測因子は
性別と下腿周囲径が
有意な独立変数として抽出された。

考察①:存在率

本研究のOH存在率は32.9%であった

先行研究

30% (70歳以上の地域在住高齢者240/792名)

Luukinen H,et al: Arch Intern Med 1999

本邦においても地域在住高齢者の
OHの存在率は高いものと思われた

本研究では高齢男性に高い存在率であった

75歳以上高齢男性の56% (183/328名)

Poon O,et al: J Clin Pharm , 2005

本研究でも性差が存在率に関係した

考察②：関連要因

OH有無では、性別、年齢、BMI、上腕周囲径、下腿周囲径で有意差がみられたが、運動機能の指標とは関連がなかった。

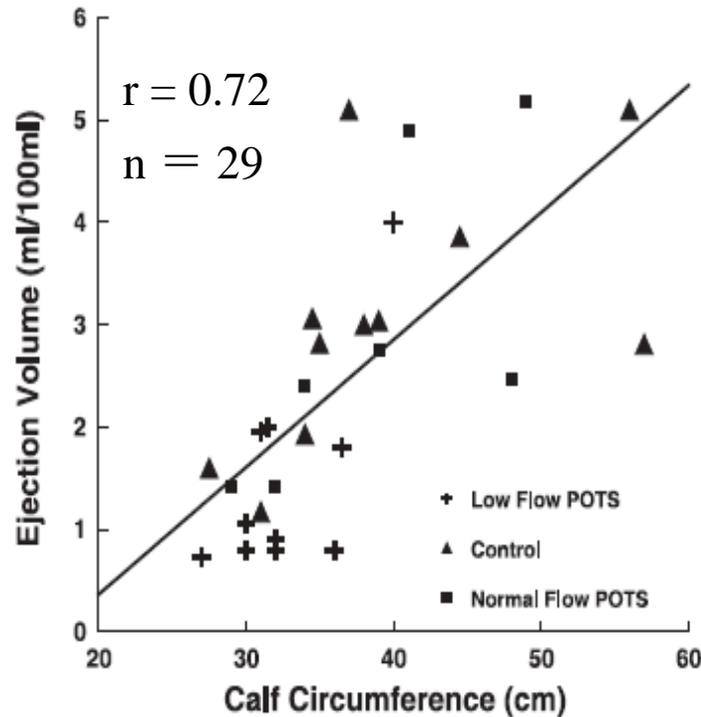
OH群は男女ともに下腿周囲径が有意に低下していた。

| | OH | 報告者 | 本研究との比較 |
|-----|-------|-------------------------------------|---------|
| 年齢 | 高い | Masaki KH, et al: Circulation,1998 | 同様 |
| 性別 | 男性に多い | Poon O,et al: J Clin Pharm , 2005 | 同様 |
| BMI | 低い | Shin C, et al:J Hum Hypertens, 2004 | 同様 |

OHに関連する指標は
運動機能よりも身体組成であると思われた

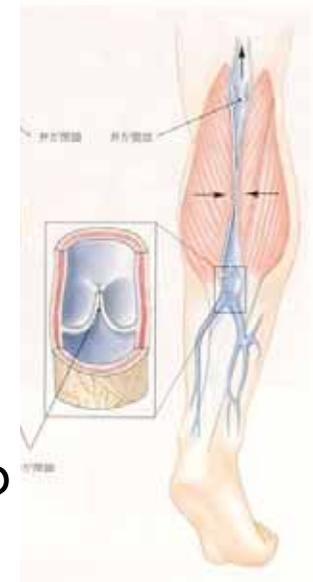
考察③：客観的指標としての下腿周囲径

下腿周囲径：男女に共通する指標であった
OHの予測因子として抽出された



起立耐性低下（体位性頻脈症候群）
では下腿周囲径が下腿の血液駆出量
と強く関連する

Stewart JM, et al: Am J Physiol Heart Circ Physiol, 2004



健常高齢者で左室収縮能の指標である左室駆出分画は運動時に増加しないことが報告されており、血圧を維持する重要な要因である一回拍出量を維持するには、下腿骨格筋ポンプ作用による静脈還流の寄与が大きい

Rodenheffer RJ, et al: Circulation, 1984

下腿筋ポンプは静脈還流を維持し心拍出量を保つことで
高齢者の血圧維持機能に関与している

総括

地域在住高齢者70名を対象に起立試験と身体・運動機能を測定し、起立性低血圧と身体組成ならびに運動機能の関連性を検討した。

- 1 OHの存在率は32.9%(23/70)であり、海外における報告と同様であった。
- 2 各調査項目のOH有無による群間比較では、性別、年齢、BMI、上腕周囲径、下腿周囲径で有意差がみられたことより、OHに関連する指標は運動機能よりも身体組成であると思われた。
- 3 ロジスティック回帰分析にてOHの予測因子は、性別ならびに下腿周囲径が有意な独立変数として抽出されたことより、下腿周囲径は、OH検査の候補者をスクリーニングする客観的な指標へ発展する可能性が示唆された。