

大動脈弁狭窄症を有する80歳以上の
高齢者の大腿骨近位部骨折術後に
生じる急性心不全の予測因子

下関市立市民病院 麻酔科
平田 孝夫 尾野本 真徳
瀬戸口 薫



COI開示

演者 ◎ 平田 孝夫 ・ 尾野本 真徳 ・ 瀬戸口 薫

(◎発表者)

| 事 項 | 条 件 | 状 況 | 企 業 ・ 団 体 名 |
|----------------|-------------------------------------|-------|-------------|
| 1. 役員・顧問職 | 年間100万以上 | 有 (無) | |
| 2. 株式 | 年間 100 万円以上の利益、 当該発行済株式数の 5%以上保有 | 有 (無) | |
| 3. 特許権使用料 | 年間 100 万円以上 | 有 (無) | |
| 4. 日当・出席料・講演料等 | 年間 50 万円以上/1企業 | 有 (無) | |
| 5. 寄附講座 | 所属の有無および給与の有無 | 有 (無) | |
| 6. 原稿料 | 年間 50 万円/1企業 | 有 (無) | |
| 7. 研究費 | 年間 100 万円以上/1臨床研究 | 有 (無) | |
| 8. 奨学寄付金 | 年間 100 万円以上 | 有 (無) | |
| 9. その他1 | 年間 5 万円以上の贈答他 | 有 (無) | |
| 10. その他2 | 企業からの物品・施設・役務の受領および企業研究者の研究へ参画の有無 | 有 (無) | |

大腿骨近位部骨折の治療を優先

日本循環器学会「2022年改訂版 非心臓手術における合併心疾患の評価と管理に関するガイドライン」では**重症ASを合併した高齢者の大腿骨近位部骨折患者**に対し、血行動態が安定している場合、**AVR (SAVR, TAVI) を施行せず**に、**厳重な血行動態の管理のもと骨折手術をすること**を提案する。

GRADE 2D（推奨の強さ「弱い推奨」／エビデンスの確実性「非常に低」）

改定前のガイドラインでは

「有症状のAS合併の非心臓手術患者では非心臓手術の中止もしくは先にAVRを行うことが望ましい」との推奨が示された。

AS; 大動脈弁狭窄症, AVR; 大動脈弁置換, SAVR; 外科的大動脈弁置換, TAVI; カテーテル的大動脈弁植え込み術

重症ASは大腿骨近位部骨折手術の 周術期のリスクになるか？

システマチックレビューとメタ解析を行い
周術期の死亡リスク、急性心筋梗塞リスクを増加させると
は言えず、**急性心不全リスクを増加させる可能性**がある。
(エビデンスの確実性D)

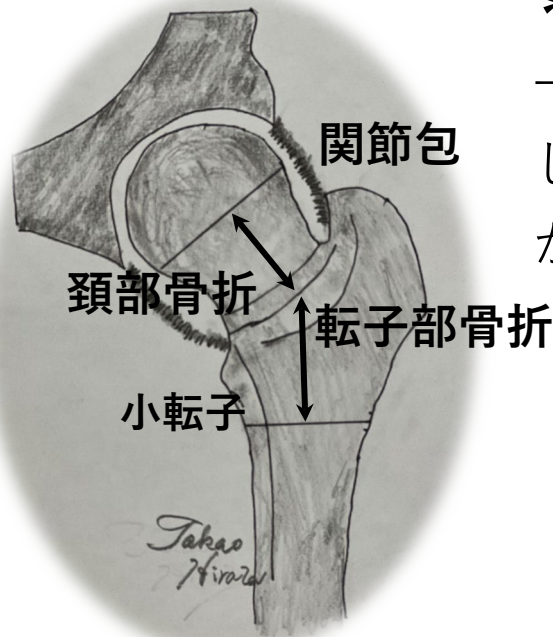
(2022年改訂版 非心臓手術における合併心疾患の評価と管理に関するガイドラインp96-p105)

**大動脈弁狭窄症を有する大腿骨近位部骨折患者の
術後の急性心不全リスクを術前に把握することは重要**



目的

大動脈弁狭窄症を有する80歳以上の高齢者の大腿骨近位部骨折*術後に生じる急性心不全の予測因子を明らかにする。



* **大腿骨近位部骨折**：大腿骨頸部骨折ならびに転子部骨折の総称
一般的に手術療法が選択される。

しかし、種々の合併症により手術が困難な場合や、本人・家族が手術を希望しない場合は、保存療法が選択されうる。

対象と方法

研究デザイン：単一施設、後ろ向き研究 **調査期間**：2015年1月～2022年3月

対象：80歳以上のHipF*に対し全身麻酔(一部、神経ブロック併用)下で行った骨接合術と人工骨頭置換術(計733例)のうち術前の心エコー検査でAS*を認め、大動脈弁石灰化で弁口面積測定ができなかった1例(データ欠損)を除いた56例。

術後AHF*の有無で2群(AHF(+), AHF(-))にわけた。

HipF*, 大腿骨近位部骨折; AS*, 大動脈弁狭窄症; AHF*, 急性心不全

倫理的事項

倫理審査委員会報告システムに届け出た当院倫理委員会承認(令4市民倫第7号)、オプトアウト(病院ホームページ <https://shimonosekicity-hosp.jp/index74.html>にて公開)を用い倫理性を担保した。

検討項目

- 患者背景
- 術前SpO₂(%)
- 手術時間
- 周術期の赤血球濃厚液(RBC)量
- 血液検査
- 心エコー所見 (左室拡張末期圧, 左室駆出率)
- 麻酔法 (神経ブロックの有無)
- 術中のカテコラミンインデックス(Cx)
ドパミン ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{分}=\gamma$) + ドブタミン (γ) + アドレナリン (γ) + ノルアドレナリン (γ) $\times 100$
- RCRI (Revised Cardiac Risk Index) 項目¹⁾
虚血性心疾患の既往・心不全の既往・脳血管障害の既往・糖尿病(インスリン) 腎機能障害(Cre>2mg/dl)

1) Lee et.al. Circulation. 1999;100:1043-1049

統計解析方法

2群間で検討項目を単変量 (Mann-Whitney、Fisherの正確検定) 解析し、 $P<0.05$ の項目(ROC曲線で算出した閾値で分類)を説明変数にAHF*(+)を目的変数とし多変量解析した(有意水準5%)。 *AHF; 急性心不全

主たる合併症とAS重症度の結果

| | | 重症 A S | 中等症 A S | 軽症 AS | |
|-------------------------------|----|--------|---------|-------|--------|
| 急性心不全 (AHF) | 14 | 10 | 4 | 0 | 0.005* |
| 低酸素症 (SpO ₂ ≤ 90%) | 18 | 10 | 5 | 3 | 0.275 |
| 肺炎 | 3 | 0 | 1 | 2 | 0.179 |
| 血栓症 | 4 | 3 | 1 | 0 | 0.44 |

AHF(+)は14例。うち11例は術後SpO₂ ≤ 90%(室内気)となった。

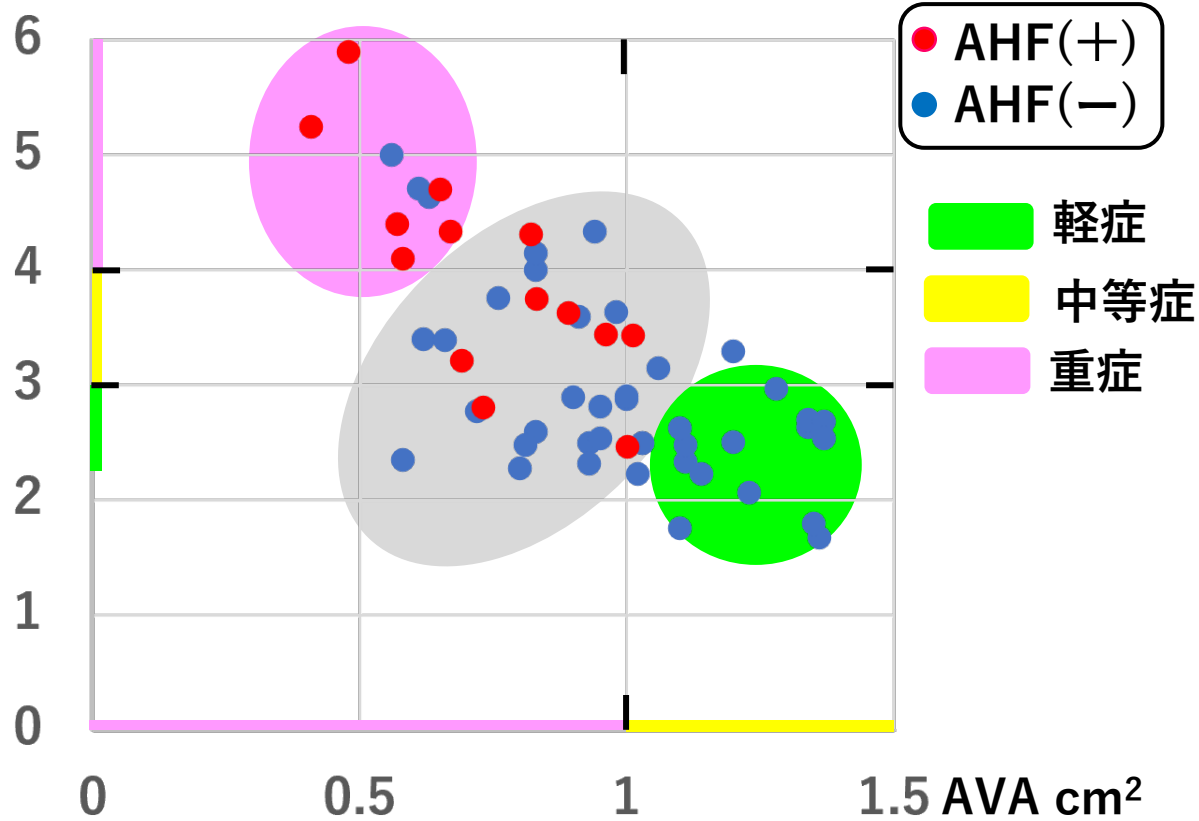
AHF(+)に重症AS*が多かった(P=0.005)

AHF(+)の術後30日以内の死亡は1例 (中等症AS*)

*AS; 大動脈弁狭窄症

V max
(m/s)

結果 (AVA / Vmax)



心エコー検査による大動脈弁狭窄症重症度評価

| | 軽症 AS | 中等症 AS | 重症 AS |
|--------------------------------|---------|---------|-------|
| 大動脈弁最大血流速度 Vmax(m/s) | 2.6~2.9 | 3~3.9 | ≥4.0 |
| 大動脈弁口面積 AVA (cm ²) | >1.5 | 1.0~1.5 | <1 |

2020年改訂版弁膜症治療のガイドライン p63

●● が混在するグレーゾーンの症例
AVA分類で重症、Vmax分類で軽症~中等症
術後心不全の予測は可能か？



これまでの症例報告・低流量低圧較差の大動脈弁狭窄症に関する文献を参考に説明変数を設定し多変量解析した。

AVA; 大動脈弁口面積, Vmax; 大動脈弁最大血流速度, AHF; 急性心不全

結 果 (患者背景)

| | AHF(+)N=14 | AHF(-) N=42 | P | |
|------------------|-----------------|-----------------|-------|--------|
| 年齢 | 93(86-99) | 92(80-98) | 0.072 | |
| 転子部 (頸部骨折) | 9 (5) | 27 (15) | 1 | |
| 男性 (女性) | 1 (13) | 2 (40) | 1 | |
| Body Mass Index | 19.9(14.8-24.8) | 19.8(13.1-27.8) | 0.932 | |
| ねたきり / 伝い歩き / 独歩 | 1 / 12 / 1 | 1 / 25 / 16 | 0.057 | |
| 受傷場所 自宅 (施設) | 4(10) | 25(17) | 0.065 | |
| 抗血小板・抗凝固薬 | 1 | 7 | 0.664 | |
| 既往歴 | 心不全 | 5 | 4 | 0.035* |
| | 虚血性心疾患 | 2 | 3 | 0.59 |
| | 糖尿病 (内服薬) | 2 | 5 | 1 |
| | 糖尿病 (インスリン) | 1 | 1 | 0.441 |
| | 認知症 | 11 | 24 | 0.208 |
| | 尿路感染 | 0 | 3 | 0.565 |
| | 脳血管病変 | 6 | 6 | 0.054 |

データ：中央値 (最小-最大) * P<0.05

患者背景でAHF(+)に心不全既往が多かった(p=0.035)



地方独立行政法人

下関市立市民病院

SHIMONOSEKI CITY HOSPITAL

結果 (単変量解析)

| 検討項目の解析 | | AHF(+) N=14 | AHF(-) N=42 | P |
|---------|--------------------|------------------|------------------|---------|
| 術前因子 | 受傷から手術まで(日) | 3 (1-8) | 3 (0-12) | 0.724 |
| | 術前SpO ₂ | 93 (83-95) | 97 (90-100) | <0.001* |
| | RCRI | 1.5 (0-3) | 0 (0-2) | <0.001* |
| | 胸部レントゲン異常 | 9 | 19 | 0.355 |
| | CRP (mg/dl) | 0.3 (0.05-5.46) | 0.27 (0.02-23.5) | 0.466 |
| | アルブミン (g/dl) | 3.65 (3-4.1) | 3.65(1.2-5.1) | 0.569 |
| | ヘモグロビン (g/dl) | 10.7 (8.4-12.6) | 11 (7.6-14.3) | 0.252 |
| | クレアチニン (mg/dl) | 0.7 (0.37-4.09) | 0.67 (0.53-2.85) | 0.69 |
| | 左室拡張末期圧(mm) | 36.5 (32-47) | 38 (27-48) | 0.399 |
| | 左室駆出率(%) | 67.3 (43.9-75.3) | 68.2 (42.8-77) | 0.992 |
| 手術因子 | 神経ブロック併用 | 10 | 31 | 1 |
| | カテコラミンインデックス | 0 (0-14.3) | 0 (0-0) | <0.001* |
| | 手術時間 (分) | 68.5 (27-128) | 76.5 (25-298) | 0.099 |
| | 周術期のRBC量(単位) | 4 (0-10) | 2 (0-6) | 0.019* |

多変量解析
(有意水準5%)



術前SpO₂
RCRI

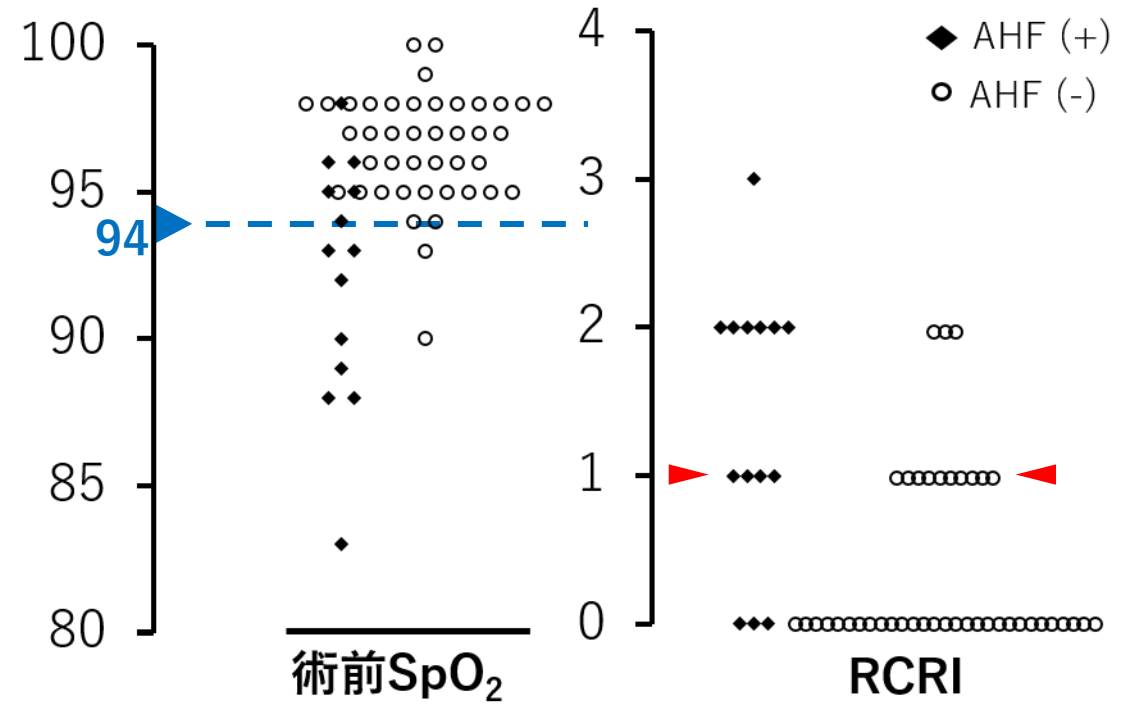
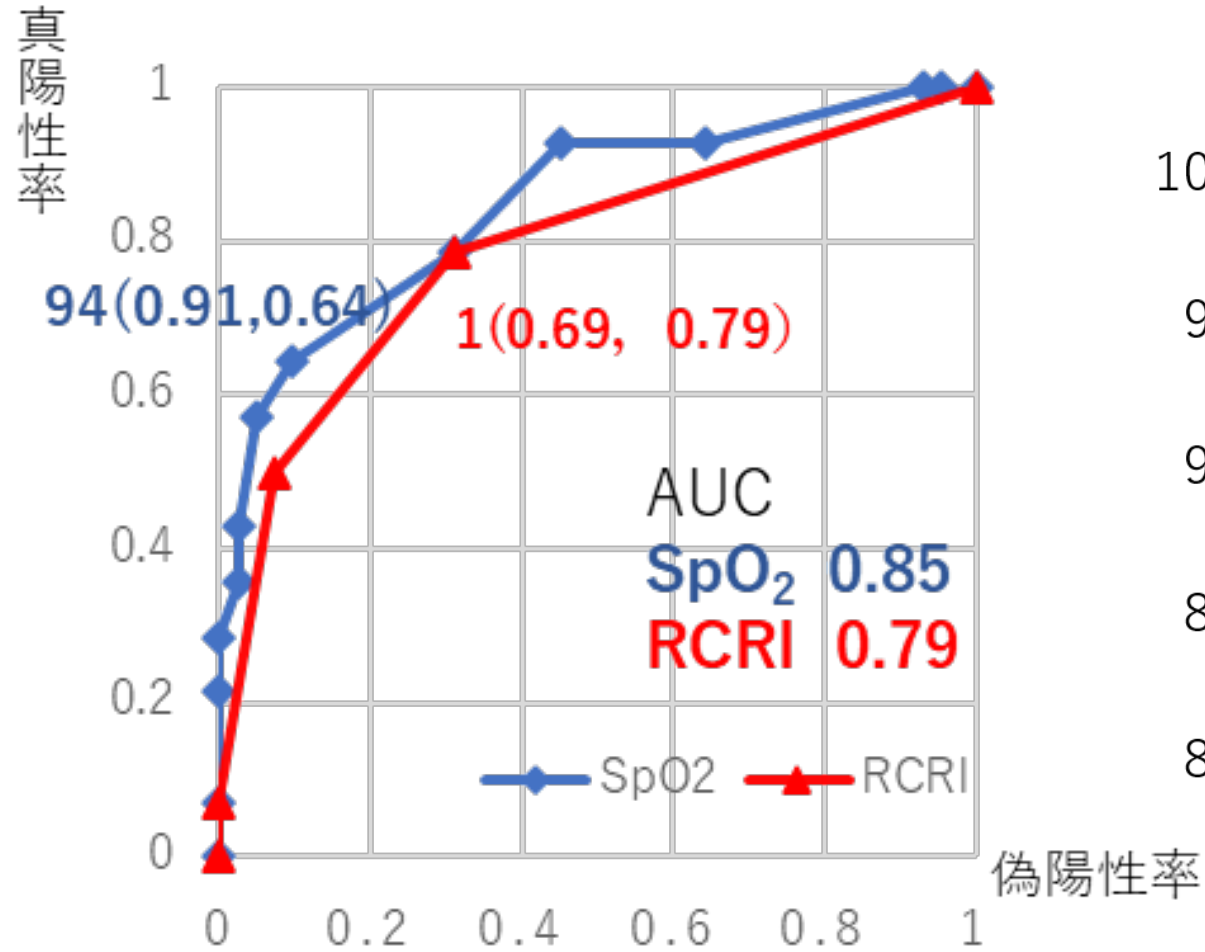
閾値と精度
はどのくらい?

データ：中央値 (最小-最大) * P<0.05

RCRI : Revised Cardiac Risk Index, RBC : 濃厚赤血球液



結果 (閾値とデータ分布)



急性心不全発症別の全データ分布

RCRI, Revised Cardiac Risk Index

Receiver Operating Characteristic (ROC) 曲線

ROC 曲線より求められた SpO₂ の閾値 94% RCRI の閾値 1
Area Under the Curve (AUC) ; SpO₂ 0.85、RCRI 0.79 で
比較的予測能が高いと考えられた。

ロジスティック解析結果

急性心不全(AHF)に対する予測因子

| 予測因子 | オッズ比 | 95%信頼区間 | 分散拡大係数 (VIF) | AUC | P値 |
|------------------------------|------|-------------|--------------|------|--------|
| RCRI (1項目以上) | 3.2 | 1.17 - 8.6 | 1.21 | 0.79 | 0.024* |
| 術前SpO ₂ (%) 94 以下 | 6.5 | 1.3 - 33.7 | 1.01 | 0.74 | 0.025* |
| カテコラミンインデックス | 0.99 | 0.84 - 1.17 | 1.2 | 0.7 | 0.91 |
| 周術期のRBC量 | 1.33 | 0.83 - 2.1 | 1.06 | 0.68 | 0.21 |

AUC, Area Under the Curve; RBC, 濃厚赤血球液

RCRI*とSpO₂の独立性に分散拡大係数(VIF)を算出した。

両因子とも、VIFが3以下で独立した因子であった。

*RCRI, Revised Cardiac Risk Index

考 察

RCRI* と術前SpO₂ ≦ 94%は大動脈弁狭窄症のある高齢者の大腿骨近位部骨折術後の急性心不全に対する独立した予測因子であった。

SpO₂の閾値94%は高齢者の標準SpO₂ 96%²⁾より低かった。

*RCRI, Revised Cardiac Risk Index

2) J Am Geriatr Soc 61:2238-2240, 2013

結 語

大動脈弁狭窄症のある80歳以上の高齢者の大腿骨近位部骨折手術に対する全身麻酔で術前に**RCRI* 1項目以上**または**SpO₂ ≤ 94%**を認めた場合、慎重な周術期管理が必要である。

*RCRI, Revised Cardiac Risk Index