

大腿骨近位部骨折手術中の突然の血圧と酸素化低下 ～骨セメント注入症候群のリスクは予見可能か？～

明石医療センター総合内科 水木真平

協力

明石医療センター整形外科

伊藤研二郎先生、脇貴洋先生、高見俊治先生、安見武哲先生



分野：周術期管理

テーマ：疫学

明石医療センターでは**ヒップフラクチャーセンター**として
総合内科が整形外科が連携し、大腿骨近位部骨折を管理しています。

総合内科が主治医として周術期管理・合併症管理・退院調整を、
整形外科は早期の手術対応と創部管理、骨粗鬆症治療を行っています。

この**コマネジメント**によって
早期手術・離床・リハビリテーションを実現し、
患者さんのQOL向上と予後改善に繋がっています。



症例

認知症、慢性心不全の既往がある84歳女性。

Covid-19罹患中の2週間前に自宅で転倒。

自宅で様子を見ていたが歩けない状態が続き、当院に搬送。



診断: 不安定型左大腿骨転子部骨折

**▶セメントを用いた人工骨頭置換術
の施行が準緊急で予定された**

症例



術中出血: 200mL

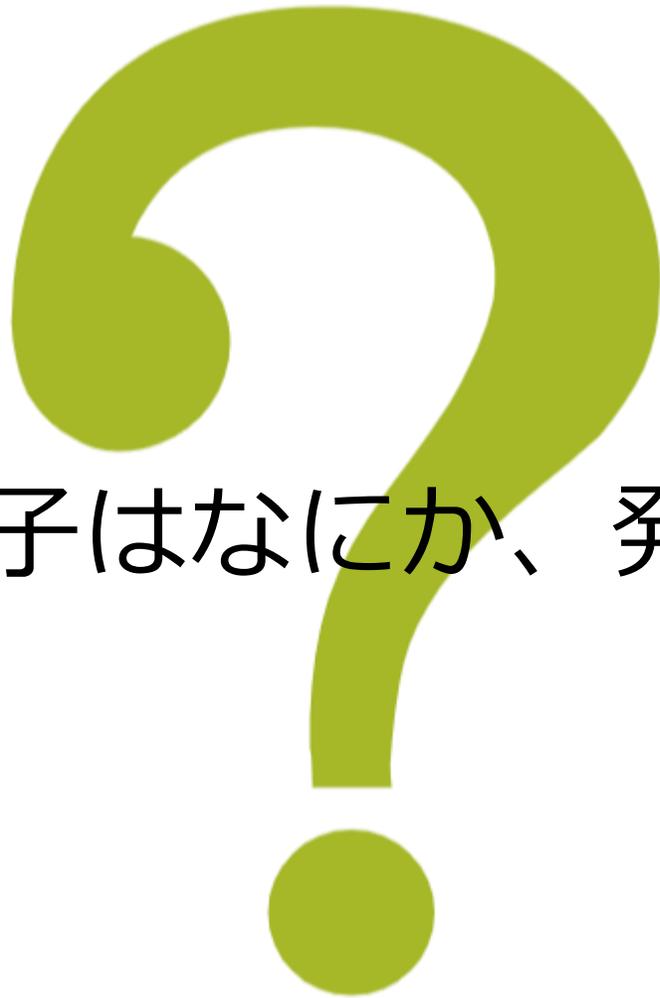
術後造影CTや胸部X線写真で異常なし

経過中に皮疹の出現はなし

症例

肺塞栓やアナフィラキシーを疑う所見が乏しく
セメント使用直後から状態が悪化したことから
“骨セメント注入症候群(BCIS)”を疑った。

今後、どのような患者群でBCISを気をつけるべきか
話題となった。



CQ
BCISのリスク因子はなにか、発症を予見できるか

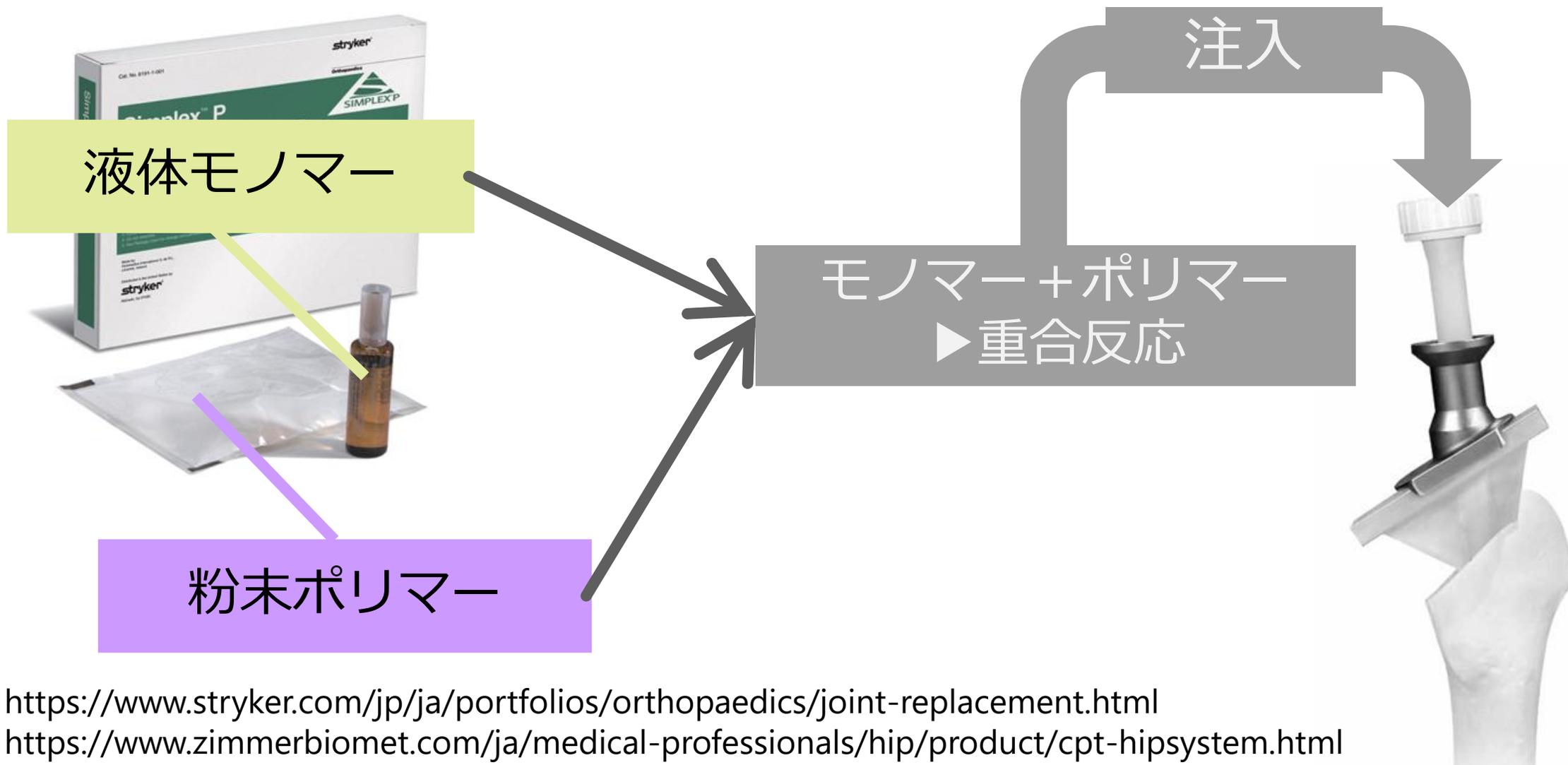
不安定型の大腿骨転子部骨折に対する、人工骨頭置換術は骨接合術と比較して、失敗や再手術が少ないと言われている。

- Orthop Traumatol Surg Res. 2022 Feb;108(1):102838.

セメント非使用の人工骨頭換術はセメント使用と比較し1年後の再手術率が高いとされているが、セメント使用にはBCISや手技の熟達度の問題が指摘されている。

- JAMA. 2020 Mar 17;323(11):1077-1084.

骨セメントは主に液体モノマーと粉末ポリマーからなる 主成分は粉末ポリマーの**ポリメチルメタクリレート(PMMA)**



- <https://www.stryker.com/jp/ja/portfolios/orthopaedics/joint-replacement.html>
- <https://www.zimmerbiomet.com/ja/medical-professionals/hip/product/cpt-hipsystem.html>

BCISはセメントによる骨固定に関連した珍しい合併症で、1970年頃から報告され始めている。

• Br Med J. 1970 Oct 17;4(5728):176-7.

病態はセメントによる骨固定によって、

1. 脂肪髄やPMMAの一部やモノマーが血流に流入する
2. モノマーの身体毒性が影響する

などと言われているが、**正確な病態はまだ解明されていない。**

• Br J Anaesth. 2009 Jan;102(1):12-22.

• Anesth Essays Res. 2011 Jul-Dec;5(2):240-2.

低酸素、低血圧、予期せぬ意識消失が特徴とされ、**死亡例**も度々報告されている。

- Indian J Anaesth. 2009 Apr;53(2):214-8.
- Anesth Essays Res. 2011 Jul-Dec;5(2):240-2.

SpO₂と血圧による重症分類が提案されている

grade1	SpO ₂ < 94% もしくは 収縮期血圧が 20% 以上低下
grade2	SpO ₂ < 88% もしくは 収縮期血圧が 40% 以上低下
grade3	不整脈、心原性ショックまたは心停止

- Indian J Anaesth. 2009 Apr;53(2):214-8.

発生率は文献によって異なる。

人工股関節置換術を対象にした研究では**0.2%**、
発症時の死亡率は**20%**と報告されている。

• Orthop Traumatol Surg Res. 2022 Apr;108(2):103139.

大腿骨近位部骨折患者の単施設後ろ向きコホート研究では
35%(24/69)に発症したと報告されている。

• Cureus. 2022 Nov 26;14(11):e31908.

ただし、広く知られた概念ではなく、正確な定義もないため、
見逃されている症例が多いことが示唆されている。

• Indian J Anaesth. 2009 Apr;53(2):214-8.

医師対象のアンケート研究によると
外傷手術を予定手術と比較すると

発症リスクは**6**倍、死亡リスクは**10**倍と報告されている。

但し、BCIS発症患者での死亡率は両群に**有意差はなかった**。

- Orthop Traumatol Surg Res. 2022 Apr;108(2):103139.

単施設後ろ向きコホート研究では

- ASAグレードⅢ-Ⅳ
- COPD
- 利尿薬使用

が**grade2以上のBCISのリスク因子**と同定されている。

- Br J Anaesth. 2014 Nov;113(5):800-6.

その他、報告されているリスクファクターは以下がある。

- 高齡
- 女性
- 身体的予備能の低下
- 心肺機能の低下、高血圧、肺高血圧
- 股関節骨折の併発（特に病的骨折や転子間骨折）
- インプラント挿入のない大腿骨骨折（＝初めての手術）
- ロングステム大腿骨コンポーネントの使用
- 骨粗鬆症
- 喫煙
- 骨転移

- Anaesthesia. 2004 Feb;59(2):200.
- Clin Orthop Relat Res. 1999 Dec;(369):39-48.
- Clin Orthop Relat Res. 2002 Feb;(395):154-63.
- J Bone Joint Surg Am. 1991 Feb;73(2):271-7.

限界と課題

- ガイドラインでは大腿骨近位部骨折は**48時間以内**の手術が推奨されている。
 - ▶ほとんどが**緊急・準緊急手術**となる。
- **高齢、骨粗鬆症、フレイル**
= 大腿骨近位部骨折のゲシュタルト
 - ▶ほとんどの症例が当てはまってしまう
 - ▶論文をそのまま受け取ると
ほぼ**全症例**でリスクを考える必要がある??

限界と課題

研究の多くは単施設、後ろ向き研究、症例数が少ない、2000年以前の研究で現在と状況が異なっている可能性がある、といった**デザイン上の限界**がある。

- ▶ BCISの発生率が低いいため、研究自体が難しいと思われる。
- ▶ 現在わかっている範囲で考えると、大腿骨近位部骨折の**ゲシュタルト**に加えて**心・肺疾患などのリスク因子**があれば特にBCISの発症を頭の片隅に残しておいたほうがいいかも。

結論

まだ確固たるエビデンスはまだないが...

緊急手術となる、
心疾患・肺疾患のある**高齢**患者さんは

BCISのリスクや術式のメリットデメリットを
整形外科・麻酔科の先生と共有した上で
術式や管理方法を相談したほうがよいかもしれない