

咲間優^{1,2)}、盛口雅美^{2,3)}、高橋美琴³⁾、大野真理恵³⁾、内藤孝³⁾、沖本久志³⁾

1) 坂総合病院 地域健康課、2) 坂総合病院 ヘルスプロモーション推進会議、3) 坂総合病院 糖尿病代謝科

1. 背景・目的

糖尿病患者に対する運動療法

○インスリン非依存的に糖代謝を促進させ、食後などの血糖を降下させる**急性効果**¹⁾

○インスリン抵抗性・感受性を改善する**慢性効果**¹⁾

特に**食後高血糖は心血管動脈硬化病変の発症危険因子**であり、**食後に上昇する血糖の変動幅を縮小することが重要**²⁾。

糖尿病患者における**歩行以外の低強度運動**による食後高血糖の改善効果については、十分に検証されていない。

⇒ 本研究では、糖尿病患者が**椅子座位**で「**低強度のストレッチ・レジスタンス運動**」を行った場合の運動急性効果について検討した。

2. 対象・方法

【対象】

2006年8月～2015年7月に当院へ入院した糖尿病患者で、医師により運動禁忌条件が否定された後、**教育プログラムの一環として行われる集団体操**に参加した1,166名（男性597名、女性569名、平均年齢62.4±14.1歳）

【方法】

- ①昼食後120分前後の時間帯に、簡易血糖測定器を用いて、運動前の血糖値を測定。
- ②その後、60分程度の時間を確保（実質的な運動時間は40分前後）、運動後に再度血糖値を測定（昼食後180分前後）。
- ③**運動前後の血糖値の変化と、対象者特性等による影響について比較。一部、前日安静日における測定患者群も設けた。**

椅子座位運動プログラムの流れ

- ◎**ストレッチ体操**（20～30分程度 解説を加えながら）
 - ・主要な全身の大筋群をストレッチする。
- ◎**レジスタンス運動**（10～20分程度 休み休み...）
 - ・大腿部、下腿部、臀部、腰背部、腹部等の大筋群へ、主に自体重やミニバランスボールで負荷を掛ける。
 - ・**2～5種目程度を、各10～20回×1～2セット行う。**
- ◎**時間があれば整理体操**（5分程度）

ストレッチ体操の風景



ミニバランスボール運動の風景



4. 結果のまとめ・考察

○**運動前後で血糖値の全体平均値**が194.9±67.1から185.4±66.0mg/dlへ**有意に低下した**（**p<0.001**）。

○**前日測定群の昼食後120・180分での血糖値を、安静日と運動実施日で比較**してみたところ、安静日は179.4±47.1mg/dlから185.5±58.1mg/dlの**上昇傾向**で、運動実施日は183.9±53.2mg/dlから176.9±55.2mg/dlの**低下傾向**であった。運動の有無・時間要因での主効果や、運動有無と時間の要因間での交互作用は有意ではなかった。しかしながら、**前日安静日は昼食後120分から血糖値が上昇していたのに対し、運動実施日は上昇を抑制している傾向が示され、椅子座位での低強度運動に効果があると考えられた。**

○重回帰分析を行ったところ、**説明変数として選択されたのは、運動前の血糖値、BMI、薬剤5分類、性別、四季分類**であり、**様々な要因が絡み合って、運動後の血糖値に影響を及ぼしていると推察する**³⁾。

3. 結果

全対象者と前日安静日測定群の特性

項目	[全対象者]			[前日安静日 血糖値測定者]					
	総計	(男)	(女)	小計	p値 ※1	(男)	p値 ※2	(女)	p値 ※3
	n=1,166	n=597	n=569	n=43		n=19		n=24	
年齢 (歳)	62.4 ±14.1	61.5 ±14.3	63.5 ±13.9	69.8 ±10.3	p<0.001	70.3 ±7.0	p<0.001	69.3 ±12.4	0.045
推定罹病 期間 (年)	12.4 ±9.6	12.3 ±9.8	12.5 ±9.4	17.2 ±8.7	0.0013	18.8 ±8.5	0.004	15.9 ±8.8	n.s. (0.086)
入院時 HbA1c (%)	9.4 ±2.1	9.6 ±2.2	9.2 ±1.9	8.5 ±1.4	p<0.001	8.0 ±1.1	p<0.001	9.0 ±1.5	n.s. (0.661)
BMI (kg/m ²)	26.7 ±5.7	25.7 ±5.1	27.7 ±6.1	26.7 ±5.2	n.s. (0.975)	24.7 ±4.1	n.s. (0.395)	28.3 ±5.5	n.s. (0.644)
体重 (kg)	67.4 ±16.3	70.4 ±16.0	64.2 ±16.0	66.6 ±13.2	n.s. (0.753)	66.4 ±11.1	n.s. (0.284)	66.7 ±14.9	n.s. (0.454)

平均±標準偏差

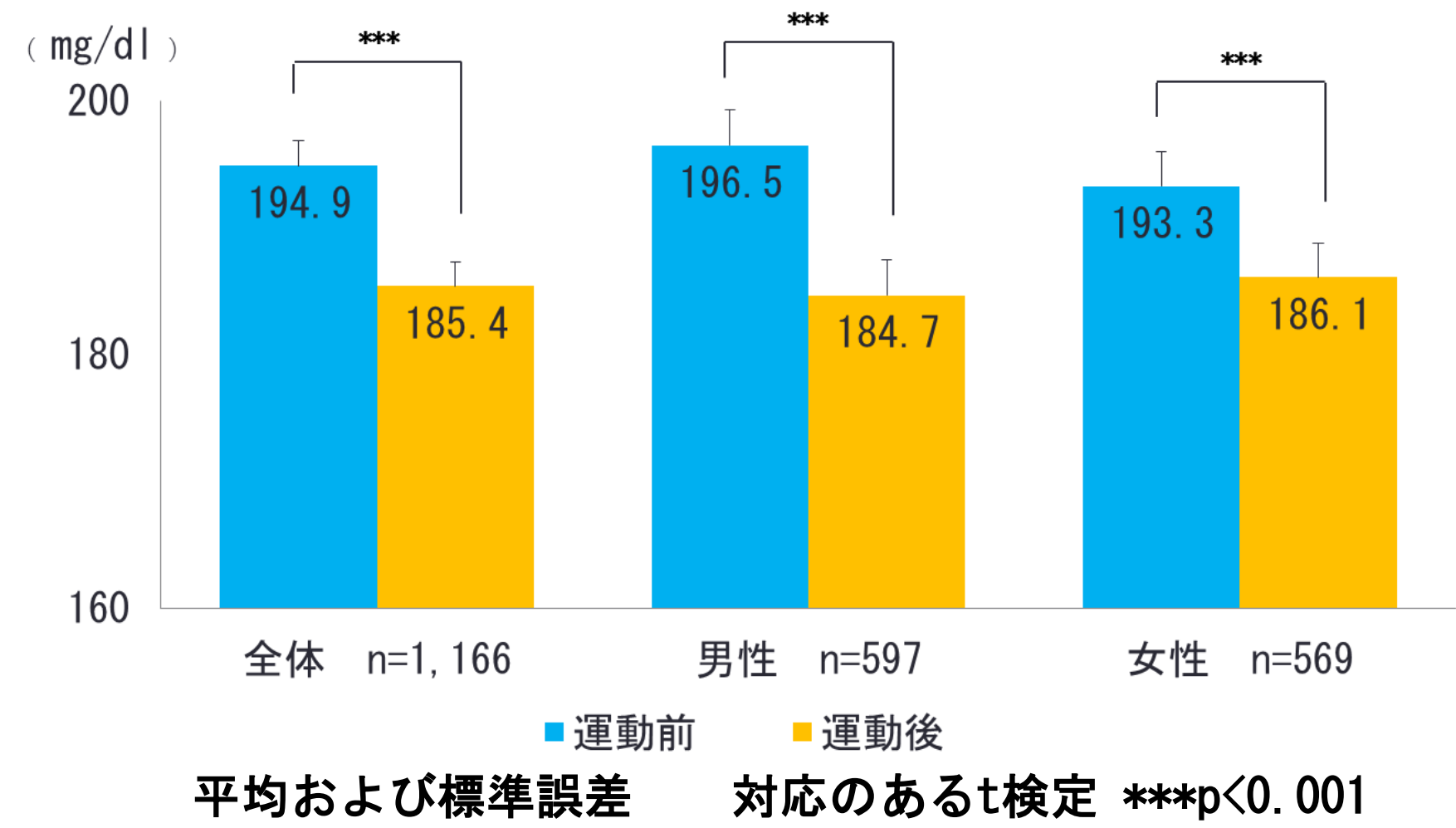
※1 総計 vs. 小計

対応のないt検定

※2 全男性 vs. 前日測定群男性

※3 全女性 vs. 前日測定群女性

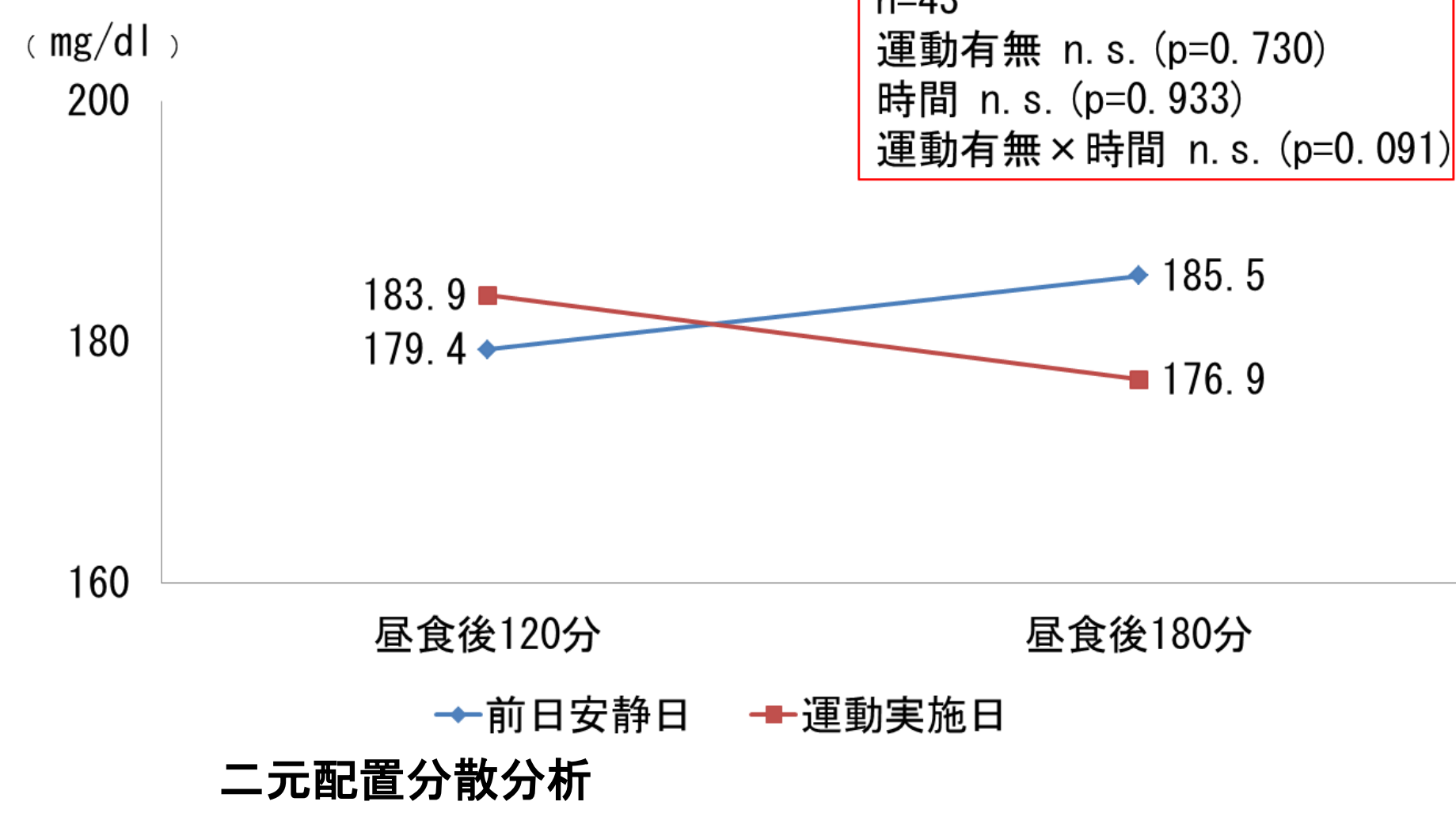
運動前後の平均血糖値（対象者全体、男女別の比較）



平均および標準誤差

対応のあるt検定 ***p<0.001

前日測定群における前日安静日と運動実施日の比較



二元配置分散分析

重回帰分析の結果（影響の強い要因）

	偏回帰係数	標準誤差	標準偏回帰係数	t値	p値
定数	40.551	8.486		4.779	p<0.001
運動前の血糖値	0.759	0.017	0.772	43.373	p<0.001
BMI	-0.947	0.214	-0.081	-4.434	p<0.001
薬剤5分類 ※	3.880	1.013	0.069	3.832	p<0.001
性別	5.695	2.339	0.043	2.435	0.015
四季分類	2.331	1.047	0.039	2.226	0.026

ステップワイズ法

従属変数：運動後の血糖値

独立変数：運動前の血糖値、性別、年齢、BMI、入院時HbA1c、推定罹病期間、薬剤5分類、四季分類

自由度調整済み決定係数 **R²=0.647** **p<0.001**

※薬剤5分類：薬剤なし群、低血糖が起こり難い薬剤のみ使用群、低血糖が起こり易い経口薬の使用群、インスリンのみ使用群、インスリンと他剤の併用群

参考文献

1) Colberg SR, et al. (2016) Physical activity/exercise and diabetes : a position statement of the American Diabetes Association. Diabetes Care 39 : 2065-2079.

2) James H, et al. (2008) Dietary strategies for improving post-prandial glucose, lipids, inflammation, and cardiovascular health. J Am Coll Cardiol 51 : 249-255.

3) 咲間優. (2019) ストレッチ・低強度レジスタンス運動が糖尿病患者の血糖値に及ぼす影響. 仙台大学大学院スポーツ科学研究科修士論文集 20 : 1-9.

お問い合わせ

E-Maill : yu-saku8@zmkk.org

日本HPHネットワーク 利益相反(COI)の開示

筆頭演者名：咲間優

共同演者名：盛口雅美、高橋美琴、大野真理恵、内藤孝、沖本久志

筆頭演者ならびに共同演者に開示すべきCOIはありません。