

# 血液透析中の運動療法が 下肢皮膚灌流圧(SPP)に及ぼす影響

大山恵子<sup>1)</sup> 渡部敦子<sup>1)</sup> 渡辺晃矢<sup>1)</sup> 古谷裕恵<sup>1)</sup>  
大山博司<sup>2)</sup> 藤森新<sup>3)</sup>

1) つばさクリニック 2) 両国東口クリニック  
3) 帝京新宿クリニック

# 背景

- 透析患者は、高齢者が多く、蛋白制限による低栄養状態、身体活動量の低下など種々の因子が関与して骨格筋量と筋力が健常人に比べて低下しており、透析患者の運動耐容能は心不全患者や慢性閉塞性肺疾患患者のものと同レベルまで低下している(Hemodial Int 2005;9:218-235.)
- 運動耐容能は健常者や各種疾患患者の生命予後と密接に関係しており、運動しない透析患者では生命予後が悪い(Am J Kidney Dis 2003;48:41:447-454.)
- 透析患者の運動耐容能を向上させることを目的に、多くの透析施設で独自に考案した方法で透析患者への運動指導が行われており、それぞれに効果を上げている(透析会誌2014;47:599-606. 透析会誌2015;48:405-412. 透析会誌2015;48:627-634.)
- 当院では2013年7月から有酸素運動とレジスタンス運動を組み合わせ、音楽に合わせて透析中に行うTMX(Tsubasa Music Exercise)を行っており、2METs程度の低強度の運動であるが(Prog Med 2016 ;36:1427-1432. )、運動を継続した透析患者では骨格筋量の増大と運動能力の向上が認められ(総合リハ2017;45:1237-1241.)、循環動態への悪影響は認められなかった(Prog Med 2017 ;37:495-499.)
- 透析患者は糖尿病、高血圧、脂質異常症など動脈硬化の危険因子を高率に合併していることから、慢性閉塞性動脈硬化症(ASO)による末梢動脈疾患(PAD)の合併が多い(Am J Kidney Dis 2006;48:269-276. )

# 目的

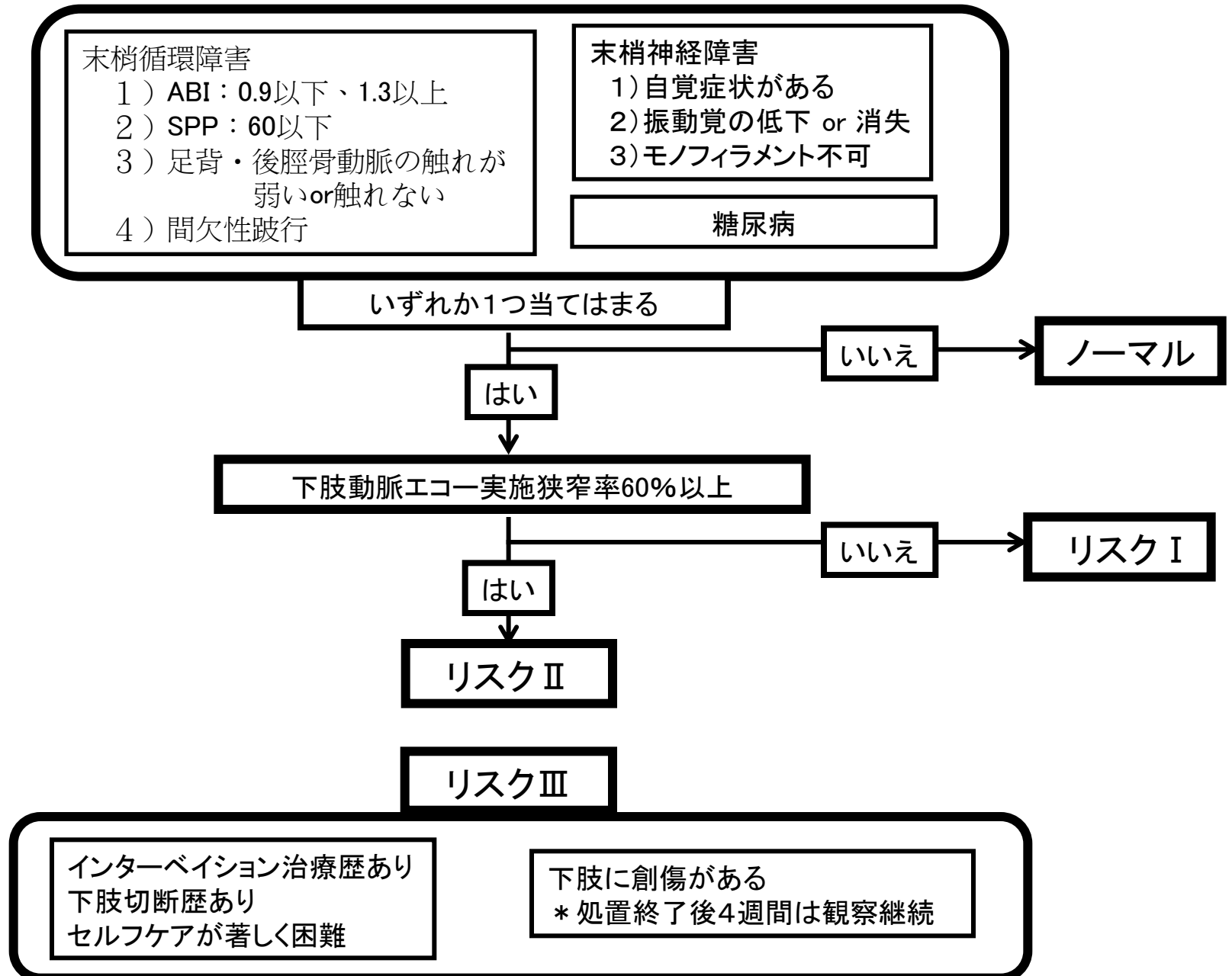
TMXでは下肢を挙上させる運動が組み込まれており、PAD合併例では動脈硬化や血管壁の石灰化などにより血管抵抗が大きく、重力による影響を受けやすいため下肢挙上により下肢血流の低下を起こすことが考えられる

今回、TMX実施前後で下肢皮膚灌流圧 (skin perfusion pressure:SPP) の測定を行い、TMXの下肢血流に及ぼす影響について検討する

# 対象

TMXを継続している透析患者中、当院で行っている  
フットリスク分類に従って、正常、リスク1、リスク2、リス  
ク3の4群に分類される患者、および健常者10名の合  
計50名

# フットリスク分類フローチャート



# 対象の背景

	健常者 (n=10)	ノーマル (n=10)	リスク I (n=10)	リスク II (n=10)	リスク III (n=10)
年齢(歳)	38.9±10.2 (28~56)	58.1±9.6 (44~70)	73.2±6.7 (61~84)	77.5±7.3 (68~89)	69.5±5.5 (61~77)
性(男/女)	4/6	8/2	5/5	6/4	6/4
透析年数(年)	0	7.0±4.9 (0.3~15.2)	9.1±7.5 (0.8~24.4)	8.1±5.7 (2.6~23.0)	10.3±8.3 (2.1~27.6)
糖尿病(人)	0	0	4	7	5
ABI 右	1.08±0.07 (0.95~1.15)	1.19±0.06 (1.09~1.27)	1.14±0.10 (0.86~1.22)	1.02±0.18 (0.73~1.32)	0.99±0.20 (0.77~1.25)
左	1.08±0.05 (0.99~1.16)	1.21±0.08 (1.09~1.29)	1.18±0.07 (1.06~1.28)	0.99±0.19 (0.59~1.25)	1.07±0.14 (0.88~1.37)
SPP 右 (mmHg)	81.4±12.0 (65~102)	93.1±18.5 (76~134)	72.8±22.4 (34~117)	72.6±14.5 (55~98)	65.0±13.9 (37~83)
左	85.1±13.8 (70~114)	83.5±12.8 (65~105)	72.1±18.7 (45~97)	74.3±14.3 (53~99)	72.7±23.9 (29~97)

Bonferroni/Dunn検定

\*p<0.05 \*\*p<0.01

# 方法

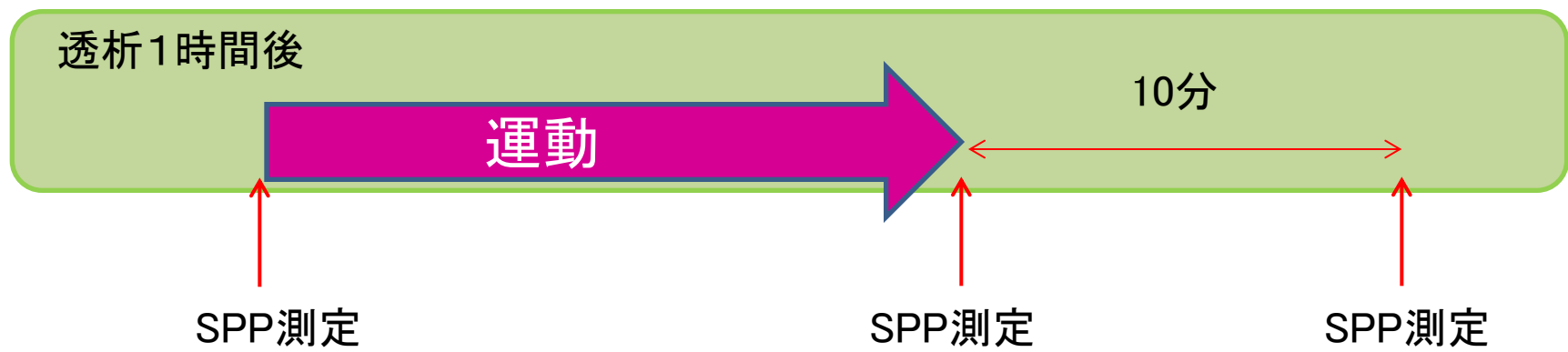
独自に作成したTMXで15分間の有酸素運動とレジスタンス運動を、透析が安定する穿刺1時間後に開始した。

運動はベッド上で行う下肢運動で、膝の屈曲、伸展も含めて下肢挙上は93回実施する。一瞬の挙上が多いが15秒間のサイクリングも7回2セット行う。下肢挙上は合計で155秒行なう。

SPPはカネカメデックス社のPAD4000を使用し、レーザー受光部を骨、腱、傷痕、皮膚硬結を避けた足底部に、圧力カフを上から巻いてゆるみ無くしっかり固定して測定した。



運動開始直前、運動終了直後、運動終了10分後の3回、同一の検者が測定した。



# TMX Ver. 7の運動内容

	Ver. 7	左右・セット数	左右別合計	合計回数	足部拳上の有無
1曲目	ストレートレッグレイズ 股関節屈曲	右1 左1		2	あり
	股関節屈曲（膝関節屈曲位）	右1 左1		2	あり
	股関節屈曲（4の字）	右1 左1		2	あり
	足関節内回し（両足）			4	なし
	足関節外回し（両足）			4	なし
	膝関節軽度屈曲⇔伸展	6, 4		10	なし
	股関節外旋（膝関節屈曲位）			1	なし
	股関節膝関節屈曲位での横倒し	右2 左2		4	なし
2曲目	股関節屈曲位でのニーエクステンション			8	あり
	股関節屈曲+ニーエクステンション			4	あり
	膝関節屈曲位でのヒップフレクション	2, 2		4	あり
	足関節底背屈（膝関節屈曲位, 両足）			16	なし
	ボールスクイーズ	8, 8, 8, 8		32	なし
	ヒールスライド	2, 2, 5		9	なし
	股関節・膝関節屈曲位での横倒し	右4, 4 左4, 4	右8 左8	16	なし
	ヒップリフト	11, 11		22	なし
3曲目	足クロス（膝伸展位）			7	あり
	股関節屈曲位でのニーエクステンション	右9, 9 左9, 9	右18, 左18	36	あり
	サイクリング	右7, 7 左7, 7	右14, 左14	28	あり
	足関節底背屈（片足ずつ交互）	右12, 16, 16 左12, 16, 16	右44, 左44	88	なし
	股関節外転			9	なし
	ヒールスライド	8, 8		16	なし
	手 親指から順番に握る	右8, 8 左8, 8	右16, 左16	32	なし
	手 親指と小指を合わせる	右8, 8 左8, 8	右16, 左16	32	なし
	ヒップリフト	8		8	なし
	ヒップリフト（股関節外旋&膝関節屈曲）	8		8	なし
	股関節膝関節屈曲位での横倒し	右2 左2		4	なし



# 1セット当たりの下肢挙上時間が比較的長い運動

サイクリング(15秒)



足クロス(膝伸展位)(15秒)



15分間のTMXで、どちらかの足が床を離れるのは合計93回、その時間は合計で155秒

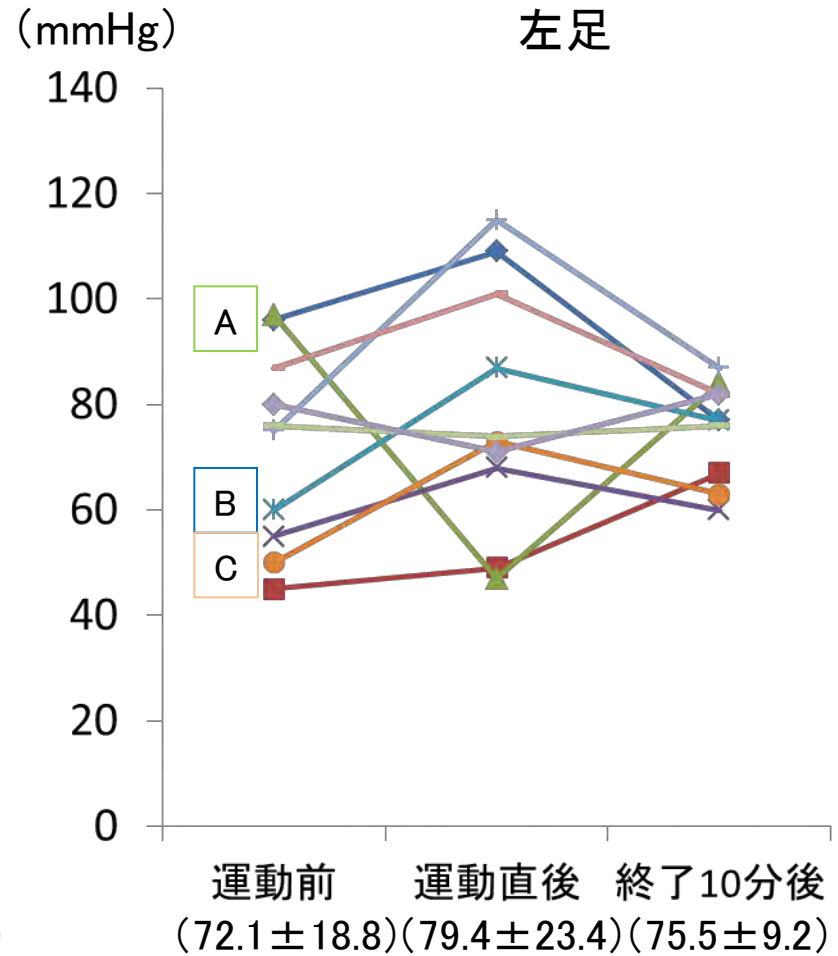
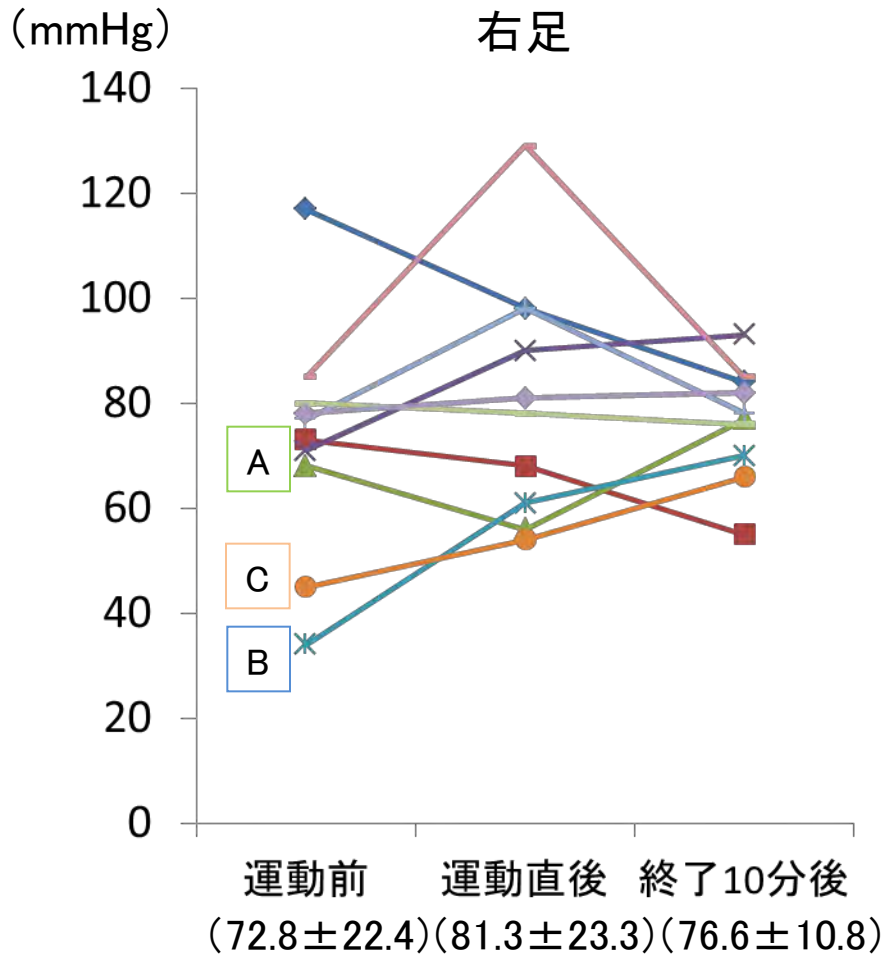
# TMXによるSPPの変化

		運動前	運動終了直後	P値	運動終了10分後	P値
健常者	右	81.4±12.0	79.3±9.8	0.711	80.7±13.4	0.317
	左	85.1±13.8	80.7±13.4	0.432	84.4±18.6	0.904
ノーマル	右	93.1±18.5	83.9±10.7	0.160	92.6±14.2	0.946
	左	83.5±12.8	94.1±16.5	0.071	82.6±12.5	0.831
リスクⅠ	右	72.8±22.4	81.3±23.3	0.198	76.6±10.8	0.563
	左	72.1±18.8	79.4±23.4	0.373	75.5±9.2	0.434
リスクⅡ	右	72.6±14.5	74.9±21.1	0.472	66.6±12.3	0.249
	左	74.3±14.3	77.7±21.8	0.555	75.5±14.4	0.824
リスクⅢ	右	65.0±13.9	67.2±21.5	0.786	63.5±17.4	0.851
	左	72.7±23.9	61.3±20.7	0.131	58.5±20.6	0.117

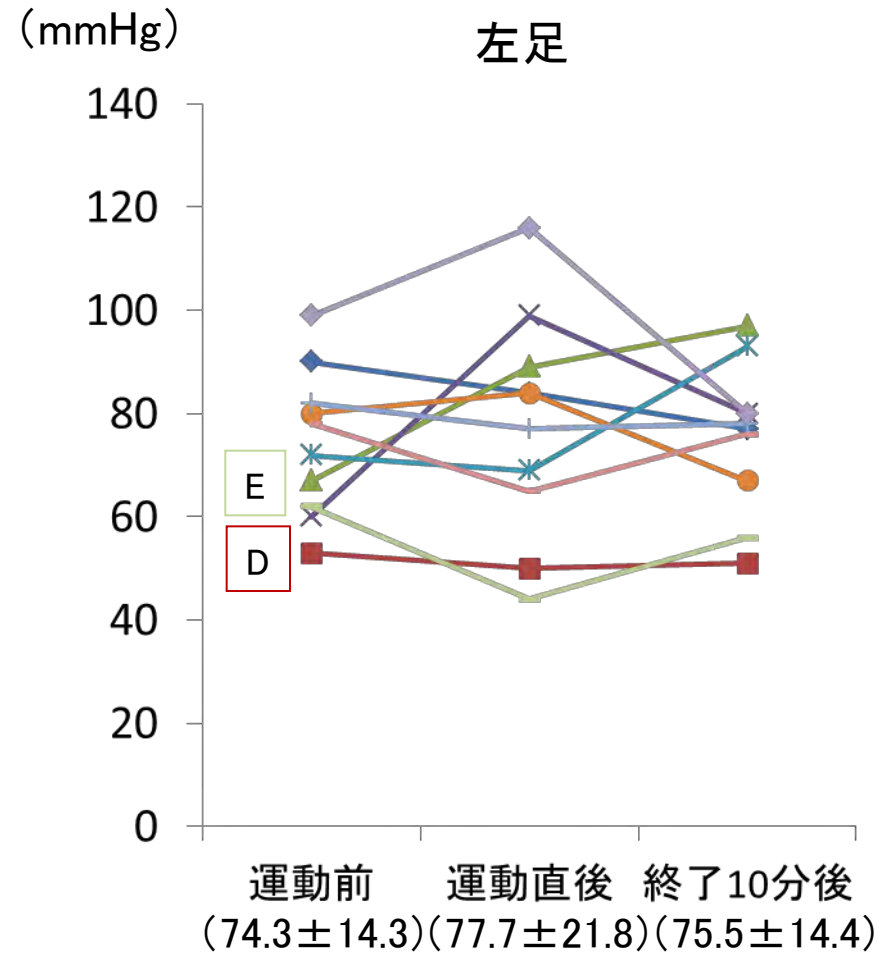
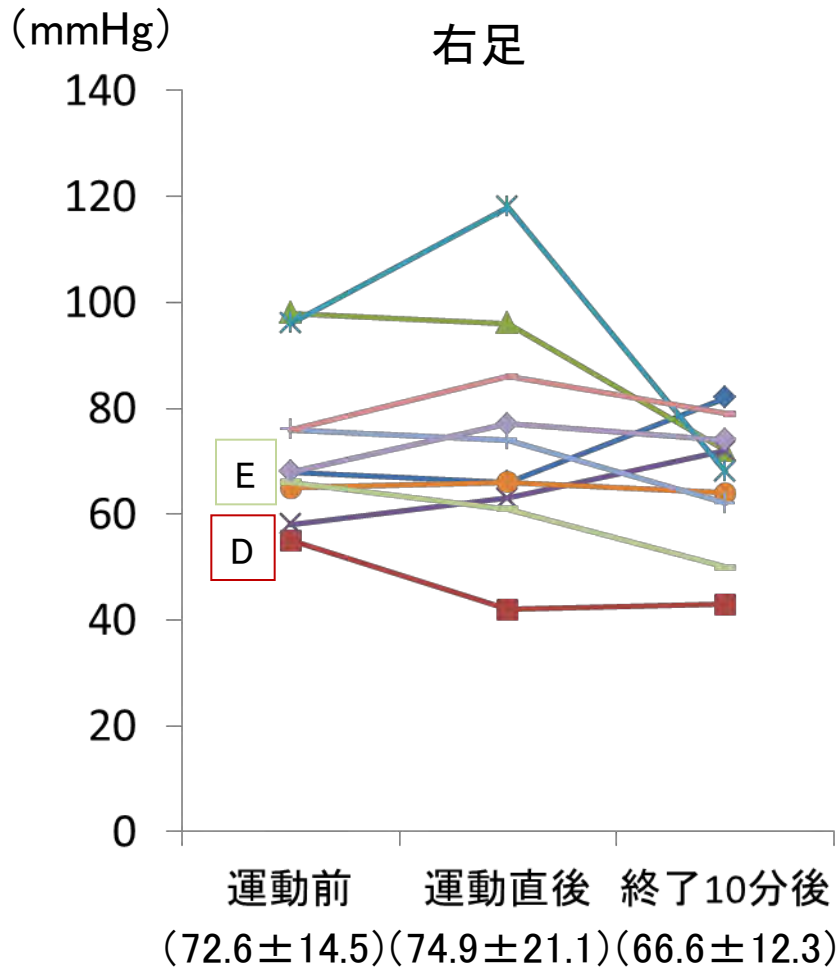
運動前 vers 運動終了直後

運動前 vers 運動終了10分後

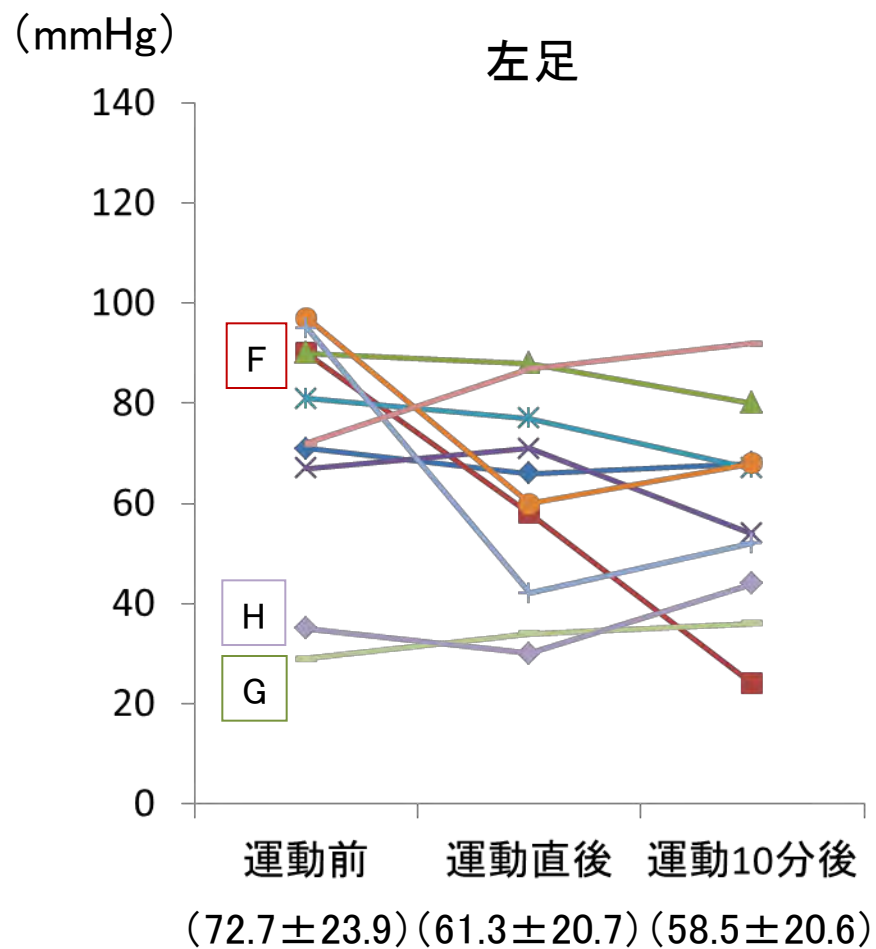
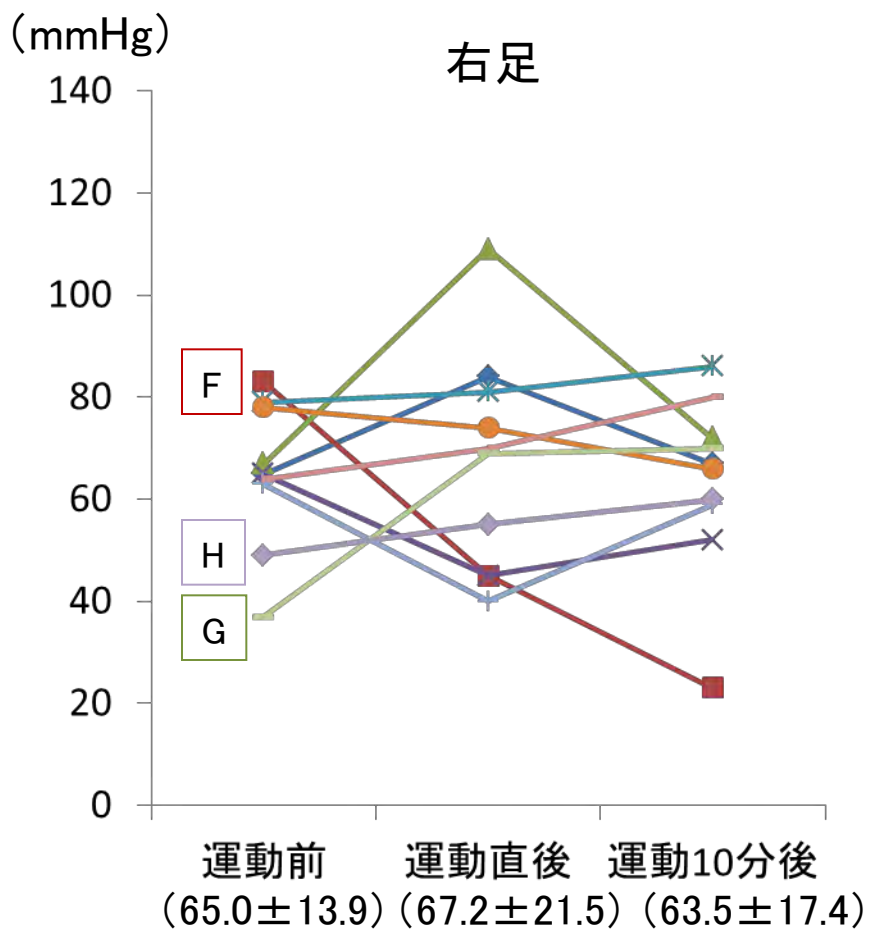
# TMXによるSPPの変化(リスク I)



# TMXによるSPPの変化(リスクⅡ)



# TMXによるSPPの変化(リスクⅢ)



# 結語

透析中の下肢挙上を伴う運動療法で深刻な下肢血流の低下を起こすことは稀であると考えられたが、患者によってはSPPが50mmHg未満の下肢血流低下を招く場合があり、透析患者に対する運動療法の適応は慎重に行い、運動後の下肢状態を詳細に観察することが必要であると考えられた。

# 日本透析医学会 COI 開示

筆頭発表者名： 大山 恵子

演題発表に関連し、開示すべきCOI 関係にある  
企業などはありません。