

レーザー血流画像化装置による末梢循環機能検査



図1. レーザー血流画像化装置 Periscan PIM-II (Perimed 製)

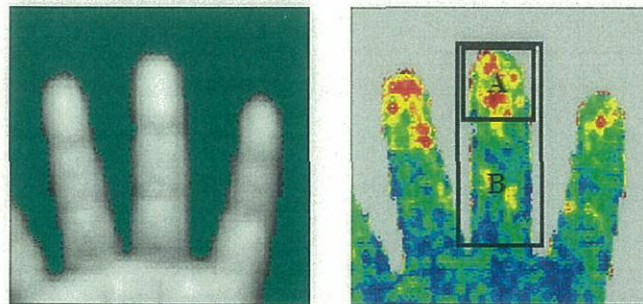


図2. レーザー血流画像化装置による手指皮膚血流の
画像イメージと平均血流量の解析部位
測定部位の写真(左)と血流画像(右)、示指、中指、環指の末節部(A)と手指全体(B)を解析

表 1-(1). 療養群と対照群における冷水浸漬試験中の手指皮膚血流の比較

A. 末節部領域

測定指	測定点	療養群 VWF(+) (n=10)	療養群 VWF(-) (n=19)	対照群 (n=24)		
示指	常温	1分値	1.66 (0.63)	1.93 (0.51)	2.02 (0.50)	
		3分値	1.69 (0.69)	1.98 (0.50)	2.16 (0.44)	
		5分値	1.69 (0.69)*	2.01 (0.44)	2.17 (0.46)	
	浸漬	1分値	1.14 (0.29)	1.34 (0.32)	1.25 (0.29)	
		" 3分値	1.14 (0.20)	1.42 (0.35)	1.33 (0.29)	
		" 5分値	1.15 (0.21)	1.40 (0.32)	1.33 (0.27)	
		" 7分値	1.18 (0.20)	1.39 (0.26)	1.38 (0.25)	
		" 9分値	1.18 (0.17)	1.39 (0.28)	1.40 (0.26)	
	回復	1分値	1.22 (0.29)**††	1.67 (0.46)	1.67 (0.34)	
		" 3分値	1.38 (0.49)*	1.73 (0.48)	1.81 (0.42)	
		" 5分値	1.42 (0.57)	1.81 (0.53)	1.86 (0.46)	
		" 7分値	1.49 (0.64)	1.81 (0.60)	1.89 (0.47)	
		" 9分値	1.52 (0.64)	1.89 (0.51)	1.96 (0.44)	
	中指	常温	1分値	1.54 (0.57)*	1.93 (0.44)	2.15 (0.61)
			3分値	1.56 (0.60)**	1.98 (0.45)	2.27 (0.53)
5分値			1.59 (0.56)**	2.02 (0.39)	2.30 (0.53)	
浸漬		1分値	1.14 (0.36)	1.34 (0.38)	1.29 (0.32)	
		" 3分値	1.14 (0.34)*	1.48 (0.41)	1.46 (0.35)	
		" 5分値	1.14 (0.31)*	1.46 (0.40)	1.48 (0.35)	
		" 7分値	1.13 (0.31)*	1.40 (0.31)	1.48 (0.33)	
		" 9分値	1.13 (0.26)**†	1.41 (0.27)	1.50 (0.32)	
回復		1分値	1.11 (0.28)**††	1.65 (0.44)	1.77 (0.44)	
		" 3分値	1.18 (0.41)**†	1.70 (0.47)	1.80 (0.47)	
		" 5分値	1.21 (0.50)**†	1.77 (0.55)	1.87 (0.55)	
		" 7分値	1.24 (0.56)*†	1.76 (0.56)	1.88 (0.55)	
		" 9分値	1.28 (0.58)**††	1.83 (0.55)	1.96 (0.50)	
環指#		常温	1分値	1.63 (0.65)	2.03 (0.57)	2.17 (0.58)
			3分値	1.63 (0.64)**	2.08 (0.56)	2.32 (0.48)
	5分値		1.65 (0.61)**	2.14 (0.47)	2.33 (0.53)	
	浸漬	1分値	1.15 (0.36)	1.31 (0.37)	1.26 (0.30)	
		" 3分値	1.19 (0.29)*	1.45 (0.41)	1.53 (0.33)	
		" 5分値	1.18 (0.28)*	1.48 (0.37)	1.57 (0.32)	
		" 7分値	1.16 (0.24)**†	1.45 (0.28)	1.58 (0.29)	
		" 9分値	1.18 (0.25)**	1.43 (0.31)	1.57 (0.28)	
	回復	1分値	1.20 (0.27)**††	1.72 (0.46)	1.83 (0.37)	
		" 3分値	1.28 (0.37)**†	1.78 (0.51)	1.87 (0.50)	
		" 5分値	1.32 (0.49)*†	1.85 (0.57)	1.89 (0.55)	
		" 7分値	1.38 (0.57)	1.81 (0.60)	1.89 (0.59)	
		" 9分値	1.45 (0.59)*	1.90 (0.57)	2.01 (0.51)	

平均 (標準偏差)

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ (vs.対照群)、† $p < 0.05$, †† $p < 0.01$ (vs.VWF(-)群): Bonferroni の多重比較。

#対照群 24 名のうち末節部の欠損を認めた 1 名を除外した 23 名を解析。

表 1-(2). 療養群と対照群における冷水浸漬試験中の手指皮膚血流の比較

B. 指全体領域

測定指	測定点	療養群 VWF(+) (n=10)	療養群 VWF(-) (n=19)	対照群 (n=24)		
示指	常温	1分値	1.41 (0.53)	1.59 (0.43)	1.61 (0.38)	
		3分値	1.44 (0.56)	1.66 (0.44)	1.69 (0.36)	
		5分値	1.42 (0.56)	1.69 (0.36)	1.71 (0.33)	
	浸漬	1分値	1.03 (0.25)	1.14 (0.26)	1.04 (0.19)	
		" 3分値	1.04 (0.21)	1.18 (0.26)	1.10 (0.22)	
		" 5分値	1.05 (0.21)	1.19 (0.24)	1.11 (0.20)	
		" 7分値	1.06 (0.20)	1.17 (0.23)	1.13 (0.20)	
		" 9分値	1.08 (0.22)	1.18 (0.23)	1.16 (0.18)	
	回復	1分値	1.14 (0.28) [†]	1.43 (0.36)	1.40 (0.24)	
		" 3分値	1.22 (0.39)	1.47 (0.38)	1.47 (0.31)	
		" 5分値	1.24 (0.44)	1.53 (0.45)	1.48 (0.32)	
		" 7分値	1.27 (0.48)	1.56 (0.51)	1.50 (0.33)	
		" 9分値	1.30 (0.48)	1.61 (0.46)	1.53 (0.33)	
	中指	常温	1分値	1.24 (0.38)	1.49 (0.35)	1.56 (0.37)
			3分値	1.27 (0.41) [*]	1.54 (0.37)	1.64 (0.34)
5分値			1.27 (0.39) [*]	1.57 (0.34)	1.66 (0.31)	
浸漬		1分値	0.99 (0.26)	1.07 (0.23)	1.05 (0.19)	
		" 3分値	0.98 (0.22)	1.12 (0.23)	1.13 (0.21)	
		" 5分値	1.00 (0.22)	1.13 (0.23)	1.14 (0.20)	
		" 7分値	1.00 (0.22)	1.12 (0.21)	1.16 (0.18)	
		" 9分値	1.01 (0.23)	1.13 (0.20)	1.18 (0.18)	
回復		1分値	1.00 (0.24) ^{**†}	1.31 (0.30)	1.41 (0.26)	
		" 3分値	1.04 (0.31) ^{**†}	1.34 (0.33)	1.40 (0.29)	
		" 5分値	1.05 (0.34) ^{*†}	1.40 (0.39)	1.42 (0.32)	
		" 7分値	1.05 (0.38) ^{*†}	1.40 (0.44)	1.42 (0.32)	
		" 9分値	1.08 (0.38) ^{*†}	1.44 (0.41)	1.46 (0.30)	
環指 [#]		常温	1分値	1.30 (0.43)	1.58 (0.42)	1.63 (0.34)
			3分値	1.30 (0.44) [*]	1.63 (0.45)	1.70 (0.31)
	5分値		1.32 (0.42) [*]	1.65 (0.40)	1.72 (0.31)	
	浸漬	1分値	0.99 (0.25)	1.09 (0.26)	1.06 (0.20)	
		" 3分値	1.02 (0.23)	1.18 (0.28)	1.20 (0.20)	
		" 5分値	1.04 (0.23)	1.18 (0.26)	1.22 (0.20)	
		" 7分値	1.03 (0.21)	1.18 (0.23)	1.21 (0.18)	
		" 9分値	1.04 (0.24)	1.18 (0.24)	1.24 (0.17)	
	回復	1分値	1.08 (0.25) ^{**†}	1.41 (0.35)	1.48 (0.23)	
		" 3分値	1.12 (0.31) ^{*†}	1.43 (0.34)	1.48 (0.32)	
		" 5分値	1.13 (0.36) ^{*†}	1.49 (0.42)	1.48 (0.34)	
		" 7分値	1.14 (0.39)	1.48 (0.45)	1.47 (0.37)	
		" 9分値	1.19 (0.39)	1.51 (0.42)	1.51 (0.34)	

平均 (標準偏差)

^{*}p<0.05, ^{**}p<0.01(vs.対照群), [†]p<0.05, ^{††}p<0.01(vs.VWF(-)群): Bonferroni の多重比較。

[#]対照群 24 名のうち末節部の欠損を認めた 1 名を除外した 23 名を解析。

表 2. 療養群と対照群における冷水浸漬試験中の手指皮膚血流の代表値と回復比の比較

A. 末節部領域				
測定指	測定点	療養群 VWF(+) (n=10)	療養群 VWF(-) (n=19)	対照群 (n=24)
示指	常温下	1.69 (0.68)	1.97 (0.47)	2.14 (0.44)
	浸漬中	1.17 (0.18)	1.39 (0.28)	1.37 (0.25)
	回復期	1.41 (0.52)	1.78 (0.50)	1.84 (0.41)
	(回復比) [#]	1.31 (0.41)	1.41 (0.30)	1.57 (0.31)
中指	常温下	1.56 (0.60)**	1.98 (0.42)	2.27 (0.53)
	浸漬中	1.13 (0.29)**†	1.42 (0.30)	1.49 (0.33)
	回復期	1.21 (0.46)**†	1.74 (0.50)	1.86 (0.48)
	(回復比) [#]	1.16 (0.38)**	1.37 (0.25)	1.54 (0.39)
環指	常温下	1.64 (0.65)**	2.07 (0.54)	2.30 (0.51)
	浸漬中	1.17 (0.25)**†	1.46 (0.32)	1.57 (0.29)
	回復期	1.32 (0.45)*†	1.81 (0.53)	1.90 (0.48)
	(回復比) [#]	1.25 (0.30)*	1.43 (0.27)	1.58 (0.44)
B. 指全体領域				
測定指	測定点	療養群 VWF(+) (n=10)	療養群 VWF(-) (n=19)	対照群 (n=24)
示指	常温下	1.43 (0.55)	1.65 (0.43)	1.68 (0.34)
	浸漬中	1.06 (0.21)	1.18 (0.23)	1.13 (0.18)
	回復期	1.23 (0.41)	1.52 (0.42)	1.49 (0.29)
	(回復率) [#]	1.23 (0.32)	1.39 (0.28)	1.47 (0.27)
中指	常温下	1.26 (0.40)*	1.54 (0.36)	1.63 (0.32)
	浸漬中	1.01 (0.22)	1.13 (0.21)	1.16 (0.18)
	回復期	1.05 (0.33)**†	1.38 (0.36)	1.42 (0.28)
	(回復率) [#]	1.12 (0.29)*	1.33 (0.25)	1.42 (0.29)
環指	常温下	1.31 (0.40)*	1.62 (0.43)	1.70 (0.31)
	浸漬中	1.04 (0.22)	1.18 (0.24)	1.23 (0.18)
	回復期	1.31 (0.33)*†	1.46 (0.39)	1.49 (0.30)
	(回復率) [#]	1.17 (0.25)*	1.37 (0.24)	1.45 (0.30)

平均 (標準偏差)

[#]回復比は次式による: 回復比=(回復期 5 点の平均値)/(浸漬中 5 点の最低値)

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ (vs.対照群)、† $p < 0.05$, †† $p < 0.01$ (vs.VWF(-)群): Bonferroni の多重比較。

表 3. スtockホルム・ワークシヨップスケール(RP)の症度による冷水浸漬試験中の
手指皮膚血流の代表値と回復比の比較

A. 末節部領域					
測定指	測定点	SWS-3 (n=3)	SWS-2・1 (n=7)	SWS-0 (n=19)	対照群 (n=24)
示指	常温下	1.93 (0.32)	1.59 (0.79)	1.97 (0.47)	2.14 (0.44)
	浸漬中	1.23 (0.13)	1.15 (0.21)	1.39 (0.28)	1.37 (0.25)
	回復期	1.28 (0.31)	1.46 (0.60)	1.78 (0.50)	1.84 (0.41)
	(回復比) [#]	1.14 (0.39)	1.38 (0.43)	1.41 (0.30)	1.57 (0.31)
中指	常温下	1.87 (0.48)	1.42 (0.62)*	1.98 (0.42)	2.27 (0.53)
	浸漬中	1.17 (0.31)	1.11 (0.30)*	1.42 (0.30)	1.49 (0.33)
	回復期	1.01 (0.20)*	1.29 (0.52)*	1.74 (0.50)	1.86 (0.48)
	(回復比) [#]	0.92 (0.11)*	1.27 (0.41)	1.37 (0.25)	1.54 (0.39)
環指	常温下	1.89 (0.43)	1.53 (0.73)*	2.07 (0.54)	2.30 (0.51)
	浸漬中	1.20 (0.28)	1.16 (0.26)*	1.46 (0.32)	1.57 (0.29)
	回復期	1.22 (0.23)*	1.37 (0.53)	1.81 (0.53)	1.90 (0.48)
	(回復比) [#]	1.11 (0.17)*	1.31 (0.33)	1.43 (0.27)	1.58 (0.44)
B. 指全体領域					
測定指	測定点	SWS-3 (n=3)	SWS-2・1 (n=7)	SWS-0 (n=19)	対照群 (n=24)
示指	常温下	1.61 (0.34)	1.35 (0.63)	1.65 (0.43)	1.68 (0.34)
	浸漬中	1.09 (0.17)	1.05 (0.23)	1.18 (0.23)	1.13 (0.18)
	回復期	1.13 (0.15)	1.28 (0.49)	1.52 (0.42)	1.49 (0.29)
	(回復比) [#]	1.11 (0.32)	1.28 (0.33)	1.39 (0.28)	1.47 (0.27)
中指	常温下	1.48 (0.25)	1.16 (0.43)*	1.54 (0.36)	1.63 (0.32)
	浸漬中	1.03 (0.24)	1.00 (0.23)	1.13 (0.21)	1.16 (0.18)
	回復期	0.92 (0.12)	1.10 (0.38)	1.38 (0.36)	1.42 (0.28)
	(回復比) [#]	0.95 (0.14)*	1.19 (0.31)	1.33 (0.25)	1.42 (0.29)
環指	常温下	1.55 (0.34)	1.20 (0.46)*	1.62 (0.43)	1.70 (0.31)
	浸漬中	1.07 (0.29)	1.02 (0.21)	1.18 (0.24)	1.23 (0.18)
	回復期	1.09 (0.20)	1.15 (0.39)	1.46 (0.39)	1.49 (0.30)
	(回復比) [#]	1.10 (0.19)	1.21 (0.28)	1.37 (0.24)	1.45 (0.30)

平均 (標準偏差)

[#]回復比は次式による: 回復比=(回復期5点の平均値)/(浸漬中5点の最低値)

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ (vs.対照群)、† $p < 0.05$ (vs.SW-0群): Bonferroniの多重比較。

表 4. 厚生労働省の自覚症状・身体所見 (VS) の症度による冷水浸漬試験中の
手指皮膚血流の代表値と回復比の比較

A. 末節部領域					
測定指	測定点	S ₃ (n=6)	S ₂ (n=15)	S ₁ (n=8)	対照群 (n=24)
示指	常温下	1.50 (0.68)*	1.85 (0.52)	2.19 (0.35)	2.14 (0.44)
	浸漬中	1.12 (0.22) [†]	1.29 (0.19)	1.50 (0.33)	1.37 (0.25)
	回復期	1.22 (0.50) ^{*†}	1.65 (0.47)	1.98 (0.48)	1.84 (0.41)
	(回復比) [#]	1.20 (0.31)	1.43 (0.37)	1.42 (0.28)	1.57 (0.31)
中指	常温下	1.32 (0.42) ^{**††}	1.84 (0.46)*	2.20 (0.38)	2.27 (0.53)
	浸漬中	1.09 (0.30) ^{*†}	1.29 (0.23)	1.56 (0.35)	1.49 (0.33)
	回復期	1.09 (0.41) ^{**††}	1.52 (0.46)	1.98 (0.49)	1.86 (0.48)
	(回復比) [#]	1.11 (0.35)*	1.33 (0.31)	1.38 (0.25)	1.54 (0.39)
環指	常温下	1.47 (0.57) ^{*†}	1.86 (0.59)	2.36 (0.38)	2.30 (0.51)
	浸漬中	1.11 (0.24) ^{**††}	1.31 (0.21)*	1.63 (0.38)	1.57 (0.29)
	回復期	1.18 (0.42) ^{**††}	1.59 (0.44)	2.08 (0.51)	1.90 (0.48)
	(回復比) [#]	1.16 (0.20)*	1.42 (0.30)	1.43 (0.27)	1.58 (0.44)
B. 指全体領域					
測定指	測定点	S ₃ (n=6)	S ₂ (n=15)	S ₁ (n=8)	対照群 (n=24)
示指	常温下	1.32 (0.43) [†]	1.54 (0.43)	1.86 (0.41)	1.68 (0.34)
	浸漬中	1.00 (0.23)	1.11 (0.15)	1.27 (0.28)	1.13 (0.18)
	回復期	1.02 (0.33) [†]	1.41 (0.38)	1.69 (0.42)	1.49 (0.29)
	(回復比) [#]	1.10 (0.18)*	1.38 (0.32)	1.40 (0.27)	1.47 (0.27)
中指	常温下	1.14 (0.36) ^{*††}	1.39 (0.31)	1.75 (0.36)	1.63 (0.32)
	浸漬中	0.96 (0.24) [†]	1.05 (0.16)	1.24 (0.23)	1.16 (0.18)
	回復期	0.96 (0.31) ^{*††}	1.22 (0.31)	1.56 (0.36)	1.42 (0.28)
	(回復比) [#]	1.09 (0.28)*	1.27 (0.28)	1.36 (0.25)	1.42 (0.29)
環指	常温下	1.18 (0.38) ^{*††}	1.44 (0.38) [†]	1.87 (0.41)	1.70 (0.31)
	浸漬中	0.98 (0.21) ^{*††}	1.08 (0.17) [†]	1.33 (0.26)	1.23 (0.18)
	回復期	1.01 (0.30) ^{*††}	1.30 (0.29) [†]	1.69 (0.40)	1.49 (0.30)
	(回復比) [#]	1.10 (0.20)*	1.34 (0.26)	1.39 (0.24)	1.45 (0.30)

平均(標準偏差)

[#]回復比は次式による：回復比=(回復期5点の平均値)/(浸漬中5点の最低値)

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ (vs.対照群)、[†] $p < 0.05$, ^{††} $p < 0.01$ (vs.S₁群): Bonferroni の多重比較。