

人工気候室による全身空冷負荷検査の手順・方法

勤労クリニック 近藤真一

1、常温下検査

- 1、気温測定
- 2、20℃の部屋にて30分間
- 3、手指皮膚温→爪圧迫→CPT（ニューロメーター）→振動覚
→指尖容積脈波→サーモグラフィー

2、全身空冷負荷

半袖シャツ1枚にて、5℃の部屋に10分間静坐す。→20℃の部屋に出る

負荷終了直後：皮膚温→爪圧迫→振動覚→指尖容積脈波

5分後：皮膚温→爪圧迫→振動覚

10分後：皮膚温→爪圧迫→振動覚→指尖容積脈波→サーモグラフィー

3、検査結果の評価

別紙の判定基準によりー～+++で表記。これらの複数のデータを総合して

VL（ ） NL（ ）の数値を決定する。

4、他の検査方法による評価とクロスさせた評価等

当クリニックで同一例を空冷と水冷にて比較したケースは無い。他医にて冷水負荷による検査を行い、当院でも空冷で検査して労災認定となった2例を別紙の通り提示する。（日時、温度条件等異なるため、単純比較はできない）

判定基準一覧表

検 診 項 目			判 定 基 準	
筋力・筋運動	握力	瞬発握力	男45kg以下異常(非利手40kg以下)女25kg以下異常(非利手20kg以下)	
		5回法による維持握力	5kg以上を異常とする	
		60%法による維持握力	(+)80~65秒, (++)65~40秒, (###)40秒以下	
	把み力		5kg以下を異常とする	
	タッピング		80回/30秒以下を異常とする	
末梢循環機能	爪	常 温		(+)2.0~2.5秒, (++)2.5~3.0秒, (###)3.0秒以上
		圧迫	冷 却	直 後
			5 分 後	(+)2.0~2.5秒, (++)2.5~3.5秒, (###)3.5秒以上
			10 分 後	(+)2.0~2.5秒, (++)2.5~3.0秒, (###)3.0秒以上
	皮膚温	常 温		(+)30~28℃, (++)28~26℃, (###)26℃以下
		冷 却	常温値-5分後値	(+)5~8℃, (++)8~10℃, (###)10℃以上
常温値-10分後値	(+)2~4℃, (++)4~6℃, (###)6℃以上			
脈波	常 温		アーチ波, 矩形波, フラトー波, 平坦を異常とする	
	冷 却 負 荷		直後の波高が平坦かフラトー波で10分後波高の復さないもの	
末梢神経機能	痛 覚	常 温		(+)5g (++)10g (###)15g以上
		冷 却	直 後	(+)15g (++)20g (###)25g以上
	10 分 後		常温値に回復しないものを異常とする	
	触 覚	常 温		(+)鈍麻 (++)脱失
		冷 却	直 後	(+)脱失
	10 分 後		(+)鈍麻 (++)脱失	
振 動 覚	常 温		(+)5db (++)10db (###)15db 以上	
	冷 却	直 後	(+)15db (++)20db (###)25db 以上	
10 分 後		常温値に回復しないものを異常とする		

T. 2004.1.27
末梢 (循環・神経) 障害機能検査

室温 20℃
負荷温度 水冷 10℃
痛覚計の型式 定量分銅式

(1) 常温下検査

区分	示指	中指	環指	小指	
					循環
		右 20.1	20.1	20.0	19.9
機能	爪圧迫 (秒)	左	3.4	3.6	
		右	3.2	3.9	3.8
神経	痛覚 (g)	左			
		右			
機能	振動覚 (125Hz)	左	30	30	
		右	27.5	25	32.5

(2)

区分	検指	負荷終了後				
		直後	5分	10分		
循環	手指皮膚温 (°C)	示・中・環	左			
			右	10.3	13.5	14.9
機能	爪圧迫 (秒)	示・中・環	左			
			右	7.0	6.8	5.2
神経	痛覚 (g)	示・中・環	左			
			右			
機能	振動覚 (125Hz)	示・中・環	左			
			右	35	35	32.5

脈波	常温下 (Ⅲ 指)		負荷直後 (指)		冷却10分後 (指)	
	左	0.6 mv/v	左	mv/v	左	mv/v
右	0.6 mv/v	右	0.4 mv/v	右	0.6 mv/v	

T. 2004.11.1
末梢 (循環・神経) 障害機能検査

室温 20℃
負荷温度 空冷 5℃
痛覚計の型式 定量分銅式

(1) 常温下検査

区分	示指	中指	環指	小指	
					循環
		右 23.8	23.7	23.3	23.9
機能	爪圧迫 (秒)	左	2.4	2.7	
		右	2.5	2.6	2.8
神経	痛覚 (g)	左	145(11)		
		右	184(14)		
機能	振動覚 (125Hz)	左	17.5	17.5	
		右	17.5	15.0	17.5

(2)

区分	検指	負荷終了後				
		直後	5分	10分		
循環	手指皮膚温 (°C)	示・中・環	左	17.2	18.0	19.2
			右	17.1	18.2	19.2
機能	爪圧迫 (秒)	示・中・環	左	10↑	10↑	10↑
			右	10↑	10↑	10↑
神経	痛覚 (g)	示・中・環	左			
			右			
機能	振動覚 (125Hz)	示・中・環	左	30	27.5	25.0
			右	30	27.5	25.0

脈波	常温下 (Ⅲ 指)		負荷直後 (Ⅳ 指)		冷却10分後 (Ⅲ 指)	
	左	0.8 mv/v	左	0 mv/v P	左	0 mv/v P
右	1.0 mv/v	右	0 mv/v P	右	0 mv/v P	

Y. 2004.3.9
末梢 (循環・神経) 障害機能検査

室温 20℃
負荷温度 水冷 10℃
痛覚計の型式 定量分銅式

(1) 常温下検査

区分	示指	中指	環指	小指	
					循環
		右 22.7	23.0	23.0	22.4
機能	爪圧迫 (秒)	左	2.4	2.0	1.4
		右	1.8	2.4	2.0
神経	痛覚 (g)	左			
		右			
機能	振動覚 (125Hz)	左	20	17.5	15
		右	15	17.5	15

(2)

区分	検指	負荷終了後				
		直後	5分	10分		
循環	手指皮膚温 (°C)	示・中・環	左			
			右	10.5	11.7	12.0
機能	爪圧迫 (秒)	示・中・環	左			
			右	4.4	4.0	3.4
神経	痛覚 (g)	示・中・環	左			
			右			
機能	振動覚 (125Hz)	示・中・環	左			
			右	40	37.5	32.5

脈波	常温下 (Ⅲ 指)		負荷直後 (Ⅳ 指)		冷却10分後 (Ⅲ 指)	
	左	0.6 mv/v	左	mv/v	左	mv/v
右	0.4 mv/v	右	0.3 mv/v	右	0.7 mv/v	

Y. 2004.10.29
末梢 (循環・神経) 障害機能検査

室温 20℃
負荷温度 空冷 5℃
痛覚計の型式 定量分銅式

(1) 常温下検査

区分	示指	中指	環指	小指	
					循環
		右 22.1	21.8	22.0	22.0
機能	爪圧迫 (秒)	左	3.0	3.1	3.3
		右	3.4	3.2	2.9
神経	痛覚 (g)	左	240(15)		
		右	264(15)		
機能	振動覚 (125Hz)	左	10.0	12.5	15.0
		右	12.5	15.0	15.0

(2)

区分	検指	負荷終了後				
		直後	5分	10分		
循環	手指皮膚温 (°C)	示・中・環	左	14.4	15.4	16.4
			右	16.4	16.8	17.5
機能	爪圧迫 (秒)	示・中・環	左	10↑	6.8	6.0
			右	10↑	7.0	6.5
神経	痛覚 (g)	示・中・環	左			
			右			
機能	振動覚 (125Hz)	示・中・環	左	27.5	25.0	20.0
			右	27.5	25.0	25.0

脈波	常温下 (Ⅲ 指)		負荷直後 (Ⅳ 指)		冷却10分後 (Ⅲ 指)	
	左	0.6 mv/v	左	0 mv/v P	左	0.3 mv/v P
右	0.7 mv/v	右	0.2 mv/v P	右	0.3 mv/v P	

ストックホルム・ワークショップスケール による症度分類

現時点の症状による以下の状況。

1. 末梢循環障害（レイノー現象）

- ・ 症度0 発作無し
- ・ 症度1（軽度） 1本ないし数本の手指尖にのみ散発する発作
- ・ 症度2（中等度） 1本ないし数本の手指の末節や中節、希に基節に散発する発作
- ・ 症度3（重度） ほとんどの手指の全節に頻発する発作
- ・ 症度4（最重度） 症度3に加えて、手指尖の皮膚に栄養障害が発生

2. 末梢神経障害（知覚神経機能）

- ・ 症度0 振動曝露はあるが症状はなし
- ・ 症度1（軽度） 間欠的なしびれ、異常感覚もありうる
- ・ 症度2（中等度） 間欠的または持続的なしびれ、知覚機能低下あり
- ・ 症度3（重度） 間欠的または持続的なしびれ、触覚判別能および／または巧緻性の低下

自覚症状・身体所見及び検査成績の症度区分表

末梢循環障害 (V)				末梢神経障害 (N)			
自覚症状・身体所見(S)		検査成績 (L)		自覚症状・身体所見(S)		検査成績 (L)	
S ₀	レイノー現象が陰性で手指の冷え、しびれ等の症状が一過性にある。	L ₀	常温下皮膚温・爪圧迫、冷水負荷皮膚温・爪圧迫：正常又は極く軽度異常	S ₀	知覚鈍麻が陰性で手指前腕のしびれ、痛み等の症状が一過性にある。	L ₀	常温下痛覚・振動覚、冷水負荷痛覚・振動覚：正常又は極く軽度異常
S ₁	レイノー現象が時々出現する又は手指の冷え、しびれ等の症状が間欠的にある。	L ₁	常温下皮膚温・爪圧迫、冷水負荷皮膚温・爪圧迫：軽度異常	S ₁	知覚鈍麻が軽度にある又は手指前腕のしびれ、痛み等の症状が間欠的にある。	L ₁	常温下痛覚・振動覚、冷水負荷痛覚・振動覚：軽度異常
S ₂	レイノー現象が頻発する又は手指の冷え、しびれ等の症状が一定期間持続的にある。	L ₂	常温下皮膚温・爪圧迫、冷水負荷皮膚温・爪圧迫：中等度異常	S ₂	知覚鈍麻が中等度にある又は手指前腕のしびれ、痛み等の症状が一定期間持続的にある。	L ₂	常温下痛覚・振動覚、冷水負荷痛覚・振動覚：中等度異常
S ₃	レイノー現象が年間を通じて出現する又は手指の冷え、しびれ等の症状が常にある。	L ₃	常温下皮膚温・爪圧迫、冷水負荷皮膚温・爪圧迫：高度異常	S ₃	知覚鈍麻が高度にある又は手指前腕のしびれ、痛み等の症状が常にある。	L ₃	常温下痛覚・振動覚、冷水負荷痛覚・振動覚：高度異常

「振動障害の治療指針」(昭和61年10月)より

林業労働災害防止協会振動障害検診委員会の数値

検査項目 (使用機器)	測定部位	測定条件	判定			備考
			+	++	+++	
手指皮膚温 (サーミスタ-温度計)	冷却手III指 中節背側	常 温 下	30°C以下	28°C以下	26°C以下	
		水中6分~10分の平均	8 //	7 //	6 //	
		引上げ後5分目	25 //	20 //	15 //	
		引上げ後10分目	28 //	25 //	22 //	
		非冷却側	冷却負荷中平均	29 //	27 //	
爪 圧 迫	冷却手II, III 又はIV指	常 温 下	2.0秒以上	2.5秒以下	3.0秒以下	
		引上げ直後	3.0 //	3.5 //	4.5 //	
		引上げ後5分目	2.0 //	2.5 //	3.5 //	
		引上げ後10分目	2.0 //	2.5 //	3.5 //	
痛 覚	冷却手II, III 又はIV指		5g以上	10g以上	15g以上	針先が60度の角度をもった器具による場合
振・動 覚 (リオン製 MGO3 型振動覚計)	同 上	常 温 下	7.5dB以上	12.5dB以上	17.5dB以上	125Hz, 振幅1マイクロンの振動を0dBとした場合
		引上げ直後	17.5 //	22.5 //	27.5 //	
		引上げ後5分目	12.5 //	17.5 //	22.5 //	
		引上げ後10分目	10.0 //	15.0 //	20.0 //	
握 力 (スメドレー式)	利 手 非 利 手	常 温 下	45kg以下		40kg以下	50歳以上は+++は35kg以下とする。非利手は利手より3~5kg低いのが通常
		〃	42 //		37 //	
維持握力 5回法 60%法	両 手	〃	3kg以下	5kg以下	7kg以下	
	両 手	〃	80秒以下	65秒以下	40秒以下	
つまみ力 (労研式つまみ力計)	I - II 指間	〃	7kg以下	6kg以下	5kg以下	
	I - III 指間	〃	6.5 //	5.5 //	4.5 //	
タッピング (労研式タッピング計)	利手II, III指	〃	50回以下	45回以下	40回以下	10秒値
	非利手II, III指	〃	45 //	40 //	35 //	

(注) この値は、昭和47年、8地区516人について行った結果を整理したものである。

この数値を出すに当たって完全な対照群を設定できなかったため、使用経験が短く、自覚症状、検査所見もないか又は少なく、振動の影響による異常がほとんどないと考えられる44人について仮の対照群(Aグループ)とし、経験年数が長く症状のある集団(Bグループ)と比較して、分布のずれを検討し、検定を行い、Aグループの75%を含む値を正常の範囲とし、これを超える値を+とした。

また、これとは別に、Bグループの50%を含む値を++とし、75%を含む値を+++としたものである。