

VIII 新たな検査体系の在り方

1 各検査の位置づけ

振動障害を診断するための検査手技について、現行認定基準で示している検査手技については種々問題があることを指摘した。平成13年報告書においては、各種検査手技について整理し、スクリーニングのための検査、精密検査・鑑別診断のための検査という検査の在り方について報告されている。そして、今般、7つの検査手法について振動障害群、対照群に対して実際に検査を実施し、その有効性を確認した。

このことを踏まえ、今後における検査体系の在り方として、平成13年報告書で示されたスクリーニングのための検査、精密検査・鑑別診断のための検査という考え方を導入し、現行認定基準で示されている検査手技、平成13年報告書で評価した検査手技、そして今回の実証検査で評価した検査手技について、実際の診断の場面において実施される検査として当検討会の見解を以下に示すこととする。

なお、スクリーニング検査という用語は健康診断に用いられる用語であり、労災認定における用語としては必ずしも適切でないことから、以降「基本検査」と呼ぶこととする。基本検査については、検査手技の簡便性、検査機器の普及状況の観点から採用について検討される必要があり、精密検査・鑑別診断のための検査については、基本検査による結果だけからは患者の病像を正しく把握しきれない場合において、より精密な検査として実施されるべきである。

その際の考え方としては、検査法のもつ特異度、感度を考慮し、以下によるのが適当であると考えられる。

末梢循環基本検査において、軽度の所見と判定された場合には精密検査を実施する。また、末梢神経基本検査において、振動感覚閾値検査、神経伝導検査いずれか一方のみに「所見あり」と判定された場合には精密検査を実施する。また、運動機能基本検査において、臨床所見と検査所見との関係が合理的に説明できない場合等、所見が確定されない場合には精密検査を実施する。

2 検査精度を上げるための各種検査手技の組み合わせ

(1) 末梢循環機能検査

現行検査手技において、爪圧迫検査は簡便な検査ではあるが検者の肉眼で確認しているため客観性に欠けること、検者の巧緻に左右されることから、必ずしも適切な検査であるとは言えない。また、冷水浸漬皮膚温検査（5℃10分法）については、検査に伴う著しい疼痛等の問題もあり、また、実際の労災認定における検査において約7割が10℃10分法で行われているという実態にある。今後、ますます患者の高齢化が進むことが予想され、現行検査手技において示されている冷水浸漬皮膚温検査（5℃10分法）については、これを否定するものではないが他の検査に置き換えられることが適切であると考えられる。

ただし、いずれの方法を採用しても検査の際に寒冷刺激を伴わざるを得ないが、検査の客観性、信頼性、患者負担の相対的低下という観点から次のとおりとする。

ア 基本検査

基本検査としては、常温下皮膚温検査に加えて、冷水浸漬皮膚温検査（10℃10分法）を実施することとする。ただし、今後、12℃5分法による冷水浸漬皮膚温検査の評価基準がある程度確定された場合には、採用すべきである。

イ 精密検査・鑑別診断

精密検査・鑑別診断のための検査としては、皮膚温検査に加えて、局所冷却による指動脈血圧検査（ISO基準）をはじめとして、レーザー血流画像化装置による皮膚血流検査、レーザードップラー血流計による皮膚灌流圧検査を選択的に実施する。

(2) 末梢神経機能検査

現行検査手技において、痛覚検査は簡便な方法ではあるが、被検者の応答に依存すること、被検者の皮膚の角質層の厚さ、角化の程度や年齢により痛覚閾値への影響が生じるとされており、また、感染症の問題等も指摘されるなどの問題がある。

振動感覚閾値検査については、被検者の応答に依存すること、振動子への指の圧力等の測定条件により検査値が異なること、加齢や皮膚の肥厚により閾値の上昇が生じる等の問題点が指摘されているが、一方、ISOによる国際標準化が行われ、評価法等の国際規格が示されている検査であり、正中・尺骨神経の運動・感覚神経伝導検査と組み合わせることにより、より客観化できることから次のとおりとする。

ア 基本検査

基本検査としては、振動感覚閾値検査（125 Hz）及び正中・尺骨神経の運動・感覚神経伝導検査を実施する。

イ 精密検査・鑑別診断

精密検査・鑑別診断のための検査としては、振動感覚閾値検査（31.5 Hz、125 Hz）（ISO基準）及び必要に応じて体性感覚誘発電位（SEP）等、運動・感覚神経伝導検査（インチング法等）、後期応答（F波、H波）、針筋電図検査等を実施する。

(3) 運動機能検査

現行検査手技において、握力検査（最大握力、瞬発握力、維持握力）、つまみ力検査については、被検者の最大努力が評価の前提となり、検査結果の客観性が問題視される。また、タッピング検査については、本人の意思、指機能の器用さ等に左右され、必ずしも指機能を反映した検査とは言い難い。運動機能障害の検査手技については客観性、再現性という観点からはいずれの検査も十分であるとは言い難いことから、これらの検査を否定するものではないが、あくまでも診断の参考にとどめるべきである。以上のことから、客観性に問題があるものについては、医師が直接行う次の検査とする。

ア 基本検査

基本検査としては、レントゲン検査、握力検査、関節可動域測定、深部反射検査を実施する。

イ 精密検査・鑑別診断

精密検査・鑑別診断のための検査としては、MRIによる筋の機能検査を実施する。

IX まとめ

今回検討された検査手技及びこれに基づく検査体系は、最新の医学的知見に基づくものであるが、検討会が出した結論は、多彩で複雑な症状を呈する振動障害を的確に診断できるかという点必ずしもそうではない。しかしながら、昭和53年当時の医学的知見に基づいた検査手技と比較して遙かに精度の高い、客観的な検査手技を提示できたと考えている。今回実証検査を行った7検査については、被検者数の制限はあったものの全体的には患者の症度区分に対応した敏感度等を有するものであり、今回の結果では必ずしも十分な客観性を示さなかった検査項目についても、今後、さらに症例数を増やし、データを蓄積し明確にする必要がある。言うまでもないが、検討会において、基本検査、精密・鑑別診断のための検査として提案した各検査については、各々その長所、短所、限界等があり、自覚症状、振動ばく露歴、臨床所見、各検査結果から、総合的に振動障害の有無、他疾患との鑑別及び振動障害の症度を診断すべきである。

【参考資料】

平成13年報告書では、検討会報告書に掲記した検査手技以外の検査として、末梢循環障害に係る検査では、皮膚温検査、サーモグラフィー、指尖容積脈波、血管造影、血管超音波、末梢神経障害に係る検査では、針筋電図検査、神経伝導検査、後期応答、誘発電位、運動機能障害に係る検査では、徒手筋力検査（MMT）、関節可動域測定、深部反射検査、レントゲン検査、MRI及びCTスキャンを掲げているが、改めて各検査手技に係る障害の把握のための基準、導入に当たっての留意点等を示すと以下のとおりである。

なお、末梢循環障害に係る検査では、実際の労災認定において、冷水浸漬皮膚温検査は10℃10分法で行われることが多いことから、これまでの研究報告等による代表的な評価基準を示したが、血管造影、血管超音波等のほとんど用いられない検査については除くこととした。

また、末梢神経障害に係る検査については、はじめに電気生理学的検査の概要を説明し、その後各検査手技に係る障害の把握のための基準、導入に当たっての留意点等を示すこととした。

1 末梢循環障害に係る検査手技

(1) 皮膚温検査（常温下・10℃10分法）

手指の皮膚温検査は常温下と冷水浸漬とによるが、必ず検査前に室温20℃～23℃の室内において30分以上の安静時間をとることが必要である。

常温下皮膚温検査では、常温下で両手の示指、中指、環指及び小指の末節の掌側中央を測定する。常温下の皮膚温は、平常時でも若干の変動があるとされており、常温時の測定は、適当な時間をおいて2回以上行うことが望ましい。

検査方法は、冷却負荷用のウォーターバス（簡易にはバット中に氷水で調整）で10℃に水温を調整する。検査部位は問診により、しびれ感、疼痛などの自覚症状のある側の手指を浸漬（冷水負荷）側とする（両側に症状のある場合は左手とする）。皮膚温は示指、中指又は環指のうちの1指について、末節掌側の中央を多チャンネル式サーミスタ温度計（自動記録式）等を用いて測定する。被検者の示指等の末節掌側にサーミスタのセンサーをテーピングする。防水剤としてワセリン等を使用する。浸漬用バットの水温のモニターも同時に行う。負荷をはじめる前に、各指で皮膚温の各浸漬前値を測定する。浸漬開始後、手指は手関節まで浸漬し、その際、センサーをつけた指はバットに触れないように注意する。自動記録装置のない温度計では、1分毎に各被検者の皮膚温を記録する。冷水浸漬10分終了時、すばやくタオル等で被検者の手を清拭する。冷水負荷終了後の回復安静時、浸漬側の手指は、タオル上に掌側を上側にしておく。皮膚温は、冷却負荷開始6分目から1分毎に測定し、10分目の測定終了と同時に手を冷水から引き上げ、これを基点として5分目及び10分目に測定する。

ア 障害の把握のための基準

表1 手指皮膚温検査の判定の目安（常温下）

	測定部位	正常	+	++	+++	
1	中指中節背側	30℃超	30℃以下	28℃以下	26℃以下	林災防
2	中指中節背側	30℃超	30℃以下	28℃以下	26℃以下	渡部
3		29.5℃超	29.5℃以下	28.9℃以下	28.3℃以下	大崎
4	右手 / 左手	32.5℃以上	32.5℃未満	30.0℃未満	27.5℃未満	井藤ら

注1 1～4では、原資料に「正常」の項目を追加している。

注2 4では、原資料の評点1、2、3を+、++、+++としている。

常温下皮膚温検査について、表1に検査結果の判定の目安を示した。

また、冷水浸漬皮膚温検査では、1978年、岩田、井藤らは、5℃10分法の評価基準をもとに10℃10分法の検査成績を追加し、10℃10分法の評価基準（表2）を示したが、評価に当たっては、評点の合計に応じて、-、±、+、2+、3+と評価するものとしている。この方法を用いて皮膚温の検査結果を評価すると、0～1点（-）、2～3点（±）、4～6点（+）、7～9点（2+）、10～15点（3+）とすることができる。

表2 末梢循環（10℃10分法）の評価基準（岩田、井藤ら）

項目	評点	常温下前値		直後値	引上げ5分目	引上げ10分目
		右手	左手			
皮膚温	0	32.5以上	32.5以上	11.5以上	15.0以上	18.0以上
	1	32.5未満	32.5未満	11.5未満	15.0未満	18.0未満
	2	30.0未満	30.0未満	11.0未満	13.0未満	16.0未満
	3	27.5未満	27.5未満	10.5未満	11.0未満	14.0未満

注1 皮膚温前値は片手4本の指のうち、最も悪い値で判定する。

注2 本表では、10℃10分法の皮膚温検査に係る基準値のみを掲載し、さらに原資料に「評点0」の項目を追加している。

一方、宮下らは、1986年から1995年までの10年間のチェンソー取扱者の健康診断データに基づき、10℃10分法を用いた皮膚温の新たな評価基準を検討し、1997年に新たな評価基準を示した（表3）。評価基準では、Aゾーン、Bゾーン、Cゾーン、Dゾーンは、それぞれ評価として、+、2+、3+、4+、あるいは、評点として、0、1、2、3点と評価できるとしている。

なお、具体的な評価方法は以下のとおりである。

- ・ 冷水への浸漬は、左右いずれか症状の強い側とし、皮膚温検査の対象指は中指とする。
- ・ 前値、直後値、5分後値、10分後値、5分後回復率、10分後回復率の代表値から、Aゾーン：0点、Bゾーン：1点、Cゾーン：2点、Dゾーン：3点と評点して合計する。

- 合計点から、0～4点：クラス0、5～8点：クラス1、9～11点：クラス2、12点以上：クラス3とする。

表3 冷水浸漬皮膚温検査（10℃10分法）の評価基準（宮下ら）

		基準値Ⅰ		基準値Ⅱ		基準値Ⅲ	
		Aゾーン	Bゾーン	Cゾーン	Dゾーン		
皮膚温	(°C)	前値	31.5	28.5	24.5		
		直後値	13.5	11.5	11.0		
		5分後値	17.0	15.5	14.0		
		10分後値	20.0	17.0	15.0		
(%)		5分後回復率	25.0	18.0	13.0		
		10分後回復率	39.0	28.0	21.0		

注 皮膚温回復率 = $\frac{5分後(10分後)の皮膚温 - 直後 * 皮膚温}{前値 - 直後 * 皮膚温} \times 100$

直後*：負荷中6～10分の平均値

イ 導入に当たっての留意点

- 寒冷昇圧反応による一過性の血圧上昇に対する高血圧者への配慮が必要である。
- 被検者は上下2枚の着衣と靴下を着用する。
- 皮膚温は、安静時の値のみならず、回復期も検査室温に影響されるため、検査室温は、20～23℃に保つことが重要である。
- 検査を行う季節は、症状が顕在化する冬期が望ましい。
- 高血圧、心筋梗塞、冠動脈硬化症又は心不全の既往歴のある者には、心電図等でよく検討した上で実施する。また、冷却負荷中、被検者が胸苦しさや狭心痛を訴えた場合には直ちに中止する。

(2) サーモグラフィー

赤外線カメラを用いて体表面からの熱放射を測定することにより得られる体表面の温度分布を二次元的に画像表示する検査手法である。室温馴化の後に単にサーモグラムを撮影することを単純サーモグラフィーというが、実際にサーモグラフィーを施行する際には冷却負荷をかけることが多い。

ア 障害の把握のための基準

単純サーモグラフィーでは、手背皮膚温の低下の有無、あるいはサーモグラムパターンから循環障害の有無あるいは程度を評価することができる。また負荷サーモグラフィーでは負荷前後の変化、また負荷後の回復過程を指標に循環障害の有無を評価することができる。Nasuら¹⁾は振動工具使用者77名を対象にサーモグラフィーによる評価を行った。室温24℃、湿度50%の状態での30分間の室温馴化の後、両手背のサーモグラムを記録しそのパターン(図1)をtype1)正常、type2)手背平均温度の左右差が1℃以上であるもの、type3)手指末梢に向かうに従って皮膚温が低下するもの、type4)各手指間で皮膚温度差を生じるもの、type5)手指平均温度が30℃以下であるものの5型を基本形とし、それらの組み合わせで分類した。サーモグラムパターンのうちtype1の