室温と年齢による尺骨神経伝導速度の変化について

産業医科大学整形外科

伊藤 謙三・伊地知 正光

松木 孝行・佐々木 誠人

Ulnar nerve conduction velocities in two room temperatures and two age groups

by

K. Ito, M. Ijichi, T. Matsuki
and M. Sasaki

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, University
of Occupational and Environmental Health, Japan.

As environmental conditions, 10°C and 30°C room temperatures were prepared in an artificial climatic chamber. In these conditions, ulnar nerve conduction velocities (M. C. V. and S. C. V.) were recorded. Twenty-three healthy male adults who were classified into two age groups, one younger (12) and the other older (11), were studied. When room temperature changed from 30°C to 10°C, N. C. V. decreased significantly ($P < 0.001$) in both age groups. However, there were no significant differences between the two age groups. As skin temperatures decreased below 20°C, N. C. V. also decreased significantly.

われわれは、正常な手の機能が環境の変化によりどのように変化するかを追求して来ており、第54回日整会、第29回、第30回日本災害医学会、第25回日本手の外科学会等において報告して来ている。今回は尺骨神経伝導速度が室温の変化、年齢の違いによりどのように変動するかを分析したので報告する。

方 法

健康成人男子23名を対象とした。年齢により2群に分け、1：若年群12名、23才から32才平均年齢26.8才、2：高年群11名、42才から49才平均年齢44.7才を分析検討した。約680 Cal.の昼食をとり、約1時間後に上下各2枚ずつの軽装、約1.8 cloの着衣にて人工気象室に入室。30°C、50%の湿度中に30分間椅坐安静を取らせ、充分室温になじんだ所で実験を開始する。肘上より小指までのM.C.V., S.C.V.を測定し、これを30°C室温での前値とする。

なお刺激は持続時間0.2 msec, 2 Hz. 記録はメデレックス社製モジュール型筋電計を使用した。次に125 Hz (加速度1 g, 振巾0.02 mm)の正弦波振動

をする局所振動発生装置を10分間握らせた後、同部位にてのM.C.V. S.C.V.を測定。これを30°C室温にての後値とする。

なお、同時にピンチ力、振動覚の測定も経時的に行っているが、今回の報告では省略する。約1時間にて、人工気象室々温を10°C 50%湿度に変え、同様の方法にて、10°C前値と後値を測定した。なお、両手、中環指末節部にて経時的に皮膚温を測定し、これをコンピューター処理により実験中の温度変化を解析した。

結 果

(I) 室温と伝導速度の関係について：室温に充分なじんだと思われる30°C後値と10°C後値とを比較検討した。30°Cから10°Cに室温が変化すると、M.C.V., S.C.V.共に著明な減少を認め、M.C.V. 47.4 ± 6.5 m/secから 27.3 ± 4.1 m/secへ、S.C.V. 58.3 ± 6.2 m/secから 36.1 ± 7.7 m/secへと変化した。0.1%の危険率で、M.C.V., S.C.V.共に減少し、30°Cから10°Cへ室温が変化する事により、神

経伝導速度への影響を認めた。(図1)

(Ⅱ) 若年群と高年群の伝導速度について: 若年群, 高年群の 30°C での M.C.V. はそれぞれ 47.1 ± 5.7 m/sec, 47.8 ± 7.3 m/sec, S.C.V. は 59.7 ± 6.9 m/sec, 56.8 ± 5.1 m/sec と両群間で有意の差は認められなかった。

10°C への室温変化に対する M.C.V., S.C.V. も図2のごとく若年群, 高年群共に同様の低下を示し, 両群間での有意の差を認めなかった。

(Ⅲ) 125 Hz, 10 分間の振動負荷による伝導速度の変化について: 温度変化に影響されていないと思われる 30°C 前値と後値の M.C.V., S.C.V. に関して

比較してみた。M.C.V. 前値 46.1 ± 5.3 m/sec, 後値 47.4 ± 6.5 m/sec, S.C.V. 前値 60.4 ± 4.4 m/sec, 後値 58.3 ± 6.2 m/sec と振動負荷による有意差は認められなかった(図3)。

(Ⅳ) 指尖皮膚温と神経伝導速度の関係について: 指尖皮膚温と M.C.V. の関係を各々プロットしてみたのが図4である。右上部が室温 30°C 前値, 後値であり, 左下部群が 10°C 前値, 後値である。指尖皮膚温は室温 30°C の時は割合ばらつきが少なく, $35.1 \pm 0.9^\circ\text{C}$ であるが 10°C 前値, 10°C 後値では個体差が大であり, 10°C 前値 $20.3 \pm 3.0^\circ\text{C}$, 10°C 後値 15.3

Room Temperature and N.C.V.

図 1

Age, Room Temperature and N.C.V.

図 2

Vibratory Stress (125Hz) and N.C.V.

図 3

Skin Temperature and M.C.V.

図 4

図 5

±1.5°Cであった。図4のごとく、指尖皮膚温 20°C までは、M.C.V. の減少は少ないが、20°C 以下になると急激に伝導速度の遅延する傾向が認められた。

正常伝導速度であると考えられる室温 30°C 群から 10°C 前値群と、10°C 前値群から最も指尖皮膚温の低下する 10°C 後値群への変化につき、皮膚温 1°C 低下するのに何 m/sec の伝導速度の低下を認めるかを比較検討してみた。30°C 群から 10°C 前値群では 0.49 ± 0.27 m/sec/°C であるのに対し、10°C 前値群から 10°C 後値群では 2.19 ± 1.55 m/sec/°C と有意の差を示した。

又、S.C.V. でも同様の傾向が認められ (図5) 30°C 群から、10°C 前値群では 0.62 ± 0.30 m/sec/°C の低下であるのに対し、10°C 前値群から 10°C 後値群では 2.80 ± 2.34 m/sec/°C の低下が認められた。

考 察

若年群と老年群に関しての N.C.V. の変化についての報告は 1982 年小西⁴⁾ の報告が有り、20 才代と 80 才代では M.C.V., S.C.V. 共に 1% の危険率で有意の差があるとしている。今回、われわれは 20 才代と 40 才代を比較検討してみたが、M.C.V., S.C.V. 共に有意の差は認められなかった。年令的にはもう少し高齢者において、N.C.V. の変化が起こる可能性を示唆している。

人を被験者とし、室温全体を変化させ、局所の組織温度を測定し、それに対する神経伝導速度の変化について認めた文献は、われわれの調べ得た範囲ではみい出せなぬ。局所の冷却、加熱による温度変化と伝導速度の関係では、1960 年加藤³⁾ の尺骨神経、1970 年 Abramson ら¹⁾ の正中、尺骨神経、1980 年 Halar

ら²⁾ の腓骨神経での検索があり、皮膚温と神経伝導速度の変化は直線的相関にて変化すると述べている。

又、1978 年 Nagy ら⁵⁾ もカエルの坐骨神経の N.C.V. と組織温度は 5°C から 30°C まで直線的な相関を持って変化すると述べている。しかし、1979 年 Truong ら⁶⁾ によれば、人間の腓腹神経の S.C.V. を検討したデーターでは 84°F (28.9°C) 以上では温度と S.C.V. では相関せず、84°F 以下で相関したと述べている。われわれは、今回室温 30°C と 10°C の温度負荷しかやっておらず、かつ振動負荷試験も組み合わせているので早急なる結論は出し得ないが、約 20°C の皮膚温を境いに、皮膚温の低下と共に伝導速度の急激な低下を認めた。この事は、約 20°C 以上の皮膚温が有れば神経への影響は比較的少ないが約 20°C 以下になると急激に神経伝達機能の障害が起こるのではないかと思われた。今後、その境界温度と伝導速度の関係について、もう少し詳細なる検討が必要かと思われる。

振動負荷に関しては、今回は室温 30°C でのデーターしか分析を行っていないが、振動負荷による影響は認められなかった。寒冷時にはどのような変化をするかに関しては、充分室温になじんでから実験を行なわねばならぬと思われた。

結 語

- ① 30°C から 10°C へ室温が変化すると N.C.V. の著明な減少を認めた。
- ② 若年群と老年群の間での N.C.V. の変化はなかった。
- ③ 30°C 室温では振動負荷による N.C.V. の変化はなかった。
- ④ 皮膚温 20°C 以下で急激なる N.C.V. の低下を認めた。

文 献

- 1) Abramson D. I., et al.: Effect of tissue temperatures and blood flow on motor nerve conduction velocity. JAMA 198: 1082-1088, 1966.
- 2) Halar E. M., et al.: Nerve conduction velocity: Relationship of skin, subcutaneous and intramuscular temperature. Arch. Phys. Med. Rehabil. 61: 199-203, 1980.
- 3) Kato M.: Conduction velocity of ulnar

nerve and spinal reflex time measured by means of H wave in average adults and athletes. Tohoku J. Exp. Med. 73: 74-85, 1960.

- 4) Konishi H.: Motor Nerve Conduction Studies in the Median and Ulnar Nerve in old Adults over 80 Years of Age: J. Jpn. Orthop. Ass. 56: 305-320, 1982.
- 5) Nagy L.: Temperature dependence of conduction velocity in Myelinated Frog Nerve, Acta Biochim, et. Biophys. Acad. Sci. Hung. 13: 299-306, 1978.
- 6) Truong X. T.: Conduction Velocity in the Proximal Sural Nerve: Arch. Phys. Med. Rehabil. 60: 304-308, 1979.

質 問

浜の町病院整形 森久喜八郎

肉体的にさして差違のない, 平均年令 26.8才と 44.7才の2群に分類された意図は,

(もっとも高令者との比較であれば, 有意差があると思うが)

発 言

産医大 伊藤 謙三

年令と伝導速度に関しては, 20才代, 40才代のみでなくもっと高令群に実験してみた方がデータ的には良かったと思いますが, 今回は協力を得られませんでした. 20才代群と40才代群に対し, 実験を行いました.