<原 著>

自律神経反射に及ぼす生理的加齢の影響

田村 直俊 島津 邦男 稗貫 誠
大岩 海陽 金 浩澤 濱口 勝彦

<要 約> 近年、脳血管障害・パーキンソン病・脊髄小脳変性症など種々の神経疾患において、自律神経系に対する検討が行なわれている。ただし、自律神経機能は生理的加齢に伴っても変化するため、患者の自律神経機能を評価するにあたっては、常に加齢による影響を考慮する必要がある。我々は、加齢に伴う自律神経機能の変化を、より詳細に検討する目的で、高血圧・糖尿病・神経学的異常・一般検査における異常のいずれをも有しない、各年代層の健常者81例を対象として、血圧・脈拍・呼吸の連続記録下に hemodynamic functional tests を施行した。さらに、パーキンソン病患者36例・脊髄小脳変性症患者26例にも同様の検討を行ない、同年代層ごとの健常者の成績と比較した。

1) 副交感神経機能の指標である Aschner 試験・Valsalva maneuver の反射性徐脈は、加齢に伴い緩徐な反応性低下を示した。

2) 交感神経機能の指標である寒冷昇圧試験の反射性頻脈・反射性血圧上昇は、30歳代で急速に低下し、それ以降の年代では変化が少なかった。

3) 起立性血圧下降は、40歳代以降で著明となった。

4) パーキンソン病・脊髄小脳変性症における起立性低血圧の出現頻度は、年齢をマッチさせた場合、健常者との間に有意差を認めなかった。

以上の結果より、加齢による自律神経機能の変化は、一般に理解されている以上に大きく、各種疾患における自律神経機能を検討する場合には、加齢による影響を十分に考慮しなければならないと考える。

Key words: 自律神経系, 加齢, パーキンソン病, 脊髄小脳変性症, hemodynamic functional tests

はじめに

自律神経機能は生理的加齢に伴って変化するといわれている^{1)~12)}。種々の神経疾患において、しばしば自律神経障害が認められ、とくにある種の神経疾患においては、これが重要な徴候の一つであるところから^{13)~16)}、これらの疾患の病態を解明する上で自律神経機能の検討は不可避であり、しかも中・高年の患者が多いため、常に加齢による影響を十分に考慮する必要があると思われる。しかし、加齢と自律神経機能の関連に関する従来の報告は、系統的には行なわれておらず、さらに定量的な立場から、各年代層における成績を検討した報告は極めて限られている⁹⁾。換言すれば、加齢による影響をも考慮した、真の意味における自律神経機能の正常な態度が不明確なまま、各疾患におけ

る自律神経機能が議論されてきたのが現状である。

そこで我々は、加齢による自律神経機能の変化を定量的に明らかにする目的で、各年代層にわたる健常者の自律神経機能を、hemodynamic な立場より検討した。また、得られた健常者の年代別の成績を、臨床的に実用化する一環として、自律神経障害を伴う変性疾患のうち、頻度の多いパーキンソン病と脊髄小脳変性症の患者についても同様の検討を行ない、生理的加齢による変化と対比を試みた。

対 象

健常者として、当教室員・学生および頭痛のみを主訴として当科外来を受診した者のうち、血圧・耐糖能・神経学的所見・一般検査所見のいずれにおいても異常を認めず、しかも検査前にすでに頭痛も消失していた者を対象とした。年代別の例数は、10~19歳：4例・20~29歳：18例・30~39歳：23例・40~49歳：10例・50~59歳：12例・60~69歳：7例・70~79歳：7例の

N. Tamura, K. Shimazu, M. Hienuki, K. Ohiwa, H.

Kim, K. Hamaguchi: 埼玉医科大学神経内科

受付日 1982. 3. 18.

計81例である (平均年齢41.6歳)。

パーキンソン病患者は、発症後平均経過年数 3.8 ± 3.5 (mean $\pm$ S.D.) 年の計36例で、年代別の症例数は、50~59歳 : 5例・60~69歳 : 19例・70~79歳 : 12例である (平均年齢65.6歳)。

脊髄小脳変性症患者は、発症後平均経過年数 6.2 ± 6.7 年の計26例で、検査時における臨床的診断名の内訳は、オリブ橋小脳萎縮症 (OPCA) 22例・晩発性小脳皮質萎縮症 (LCCA) 3例・Roussy-Lévy 症候群の疑い1例。年代別の症例数は、30~39歳 : 4例・40~49歳 : 8例・50~59歳 : 5例・60~69歳 : 9例である (平均年齢50.6歳)。

方 法

自律神経機能検査としては、hemodynamic functional tests (Aschner 試験・頸動脈洞マッサージ試験・起立試験・寒冷昇圧試験・Valsalva maneuver・atropine 試験) を行なった。被験者の上腕動脈にカテーテルを留置し、これに接続させたトランスデューサー (Statham 社製 P23ID) により血圧を、また血圧より導出した脈拍数を標示するデジタル心拍数計 (日本光電社製 AT-600G) から脈拍数を測定した。さらに、サーミスター呼吸ピックアップ (日本光電社製 MTR-IT) を用いて呼吸を導出、いずれもポリグラフ上に連

図1 hemodynamic functional tests の実際の記録。左側は27歳の男性、右側は59歳の女性の記録で、各パラメーターごとに、上段は脈拍の変化、下段は血圧の変化を示す。

続記録した。Aschner 試験は、左右の眼球を各々15秒間圧迫、その結果生じる反射性徐脈をもって副交感神経機能の指標とした。頸動脈洞マッサージ試験は、左右の頸動脈洞を各々30秒間マッサージし、結果として生じる反射性徐脈・反射性血圧下降を測定した。寒冷昇圧試験は、両下肢の足首以下を各々60秒間氷水に浸し、これによる反射性頻脈・反射性血圧上昇をもって交感神経機能の指標とした。Valsalva maneuver においては、胸腔内圧を40mmHg に上昇させてマスクに接続した血圧計でこれを確認、15秒間その状態を維持させた後、急に圧解除させ、その際の反射性徐脈を副交感神経機能、血圧の overshoot を交感神経機能の指標とした。atropine 試験では、0.1%硫酸 atropine 10 μ g/kg を急速静注して副交感神経を遮断、脈拍の増加を調べた。起立試験では、tilt-table を用い、2 分間の 70° passive head up による反射性頻脈と起立性血圧下降

を指標とした。Aschner 試験・頸動脈洞マッサージ試験・寒冷昇圧試験においては、左右の測定値の平均を用いた。

結 果

図1は、27歳の若年者・58歳の高齢者の実際の記録である。健康者・パーキンソン病患者・脊髄小脳変性症患者の各年代層ごとにおける成績を、一括して表1・2に示した。

健康者において、副交感神経機能の指標である Aschner 試験の反射性徐脈は、20歳以降では加齢に伴いゆるやかな低下を示した(図2)。同じく副交感神経機能の指標である Valsalva maneuver の反射性徐脈も同様の傾向を示した(図3)。しかし、従来より副交感神経機能の指標とされてきた頸動脈洞マッサージ試験においては、反射性徐脈は明らかな加齢との関連を示さず、反射性血圧下降は逆に加齢に伴い亢進を示した(表1)。

交感神経機能の指標である寒冷昇圧試験の反射性頻脈(表1)・反射性血圧上昇(図4)は、ともに30歳代において、20歳代に比し有意の低下を示したが($P < 0.005$, $P < 0.05$)、それ以降の年代では、ほとんど変化を認めなかった。やはり交感神経機能の指標とされる Valsalva maneuver における血圧の overshoot では、加齢に伴う変化はほとんど認められず、ただ70歳代においてのみ、60歳代に比し有意の低下を示した($P < 0.05$ ・表2)。atropine 試験における脈拍の増加は、50歳代まで変化なく、60歳代以降で低下傾向を示した(表2)。

起立試験は、従来より交感神経機能低下を調べる検

—REFLEX BRADYCARDIA—

図2 Aschner 試験における反射性徐脈の加齢に伴う変化。

—REFLEX BRADYCARDIA—

図3 Valsalva maneuver における反射性徐脈の加齢に伴う変化。

—REFLEX HYPERTENSION—

図4 寒冷昇圧試験における反射性血圧上昇の加齢に伴う変化。

表 1

Age(years)	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69	70~79
Aschner's test (Reflex bradycardia)							
Normal	40.3±14.2	24.3±14.9	25.8±16.3	20.0±10.0	25.2±19.5	17.2±11.0	15.6±18.8
P D					19.1± 8.9	14.2±20.0	9.6±17.3
S C D			17.6±9.3	25.9±14.8	28.3±18.8	14.1±11.3	(/min)
Corotid sinus massage (Reflex bradycardia)							
Normal	9.4±5.2	1.0±9.7	3.5±10.2	7.1±7.4	5.1±6.5	2.4±4.7	8.6± 8.4
P D					7.3±5.5	3.2±7.3	9.6±11.4
S C D			-0.8±4.0	12.1±10.1	4.3±3.8	6.3±5.4	(/min)
Carotid sinus massage (Reflex hypotension)							
Normal	3.5±6.1	0.7±7.2	3.3±6.7	6.9±3.3	6.3±6.1	8.5±3.5	13.6±9.6
P D					7.7±4.8	7.1±6.1	12.0±9.3
S C D			0.3±8.0	6.2±8.9	5.0±6.7	4.8±8.7	(mmHg)
Cold pressor test (Reflex tachycardia)							
Normal	14.8±19.6	15.7±10.9	6.5±8.0	7.1±10.0	6.5±8.5	2.7±3.8	3.4±13.9
P D					2.4±3.7	2.6±4.9	4.6±12.1
S C D			5.0±5.9	8.8±9.1	1.8±4.4	3.9±2.5	(/min)
Cold pressor test (Reflex hypertension)							
Normal	18.1±12.9	19.3±7.0	13.8±7.4	14.6±6.0	16.0±6.9	14.8±4.8	13.0±3.0
P D					13.3±3.7	11.8±8.8	15.8±4.0
S C D			9.9±9.6	19.3±6.2	10.3±4.3	10.6±4.8	(mmHg)

(mean±S.D.)

P D : Parkinson's disease

S C D : spinocerebellar degeneration

表 2

Age(years)	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69	70~79
Valsalva maneuver (Reflex bradycardia)							
Normal	31.8±23.4	14.3±8.5	15.6±10.7	13.3±7.3	13.1±17.1	9.3±7.5	6.5±4.1
P D					11.7±4.5	8.6±12.6	2.9±3.9
S C D			9.3±4.5	9.7±7.9	6.5±3.2	14.0±18.9	(/min)
Valsalva maneuver (Overshoot)							
Normal	27.8±10.9	25.2±17.0	22.7±16.9	20.9±11.3	22.1±4.8	28.2±15.2	9.1±8.6
P D					19.6±3.0	13.7±12.6	12.7±13.1
S C D			19.9±7.0	13.7±12.8	14.0±18.1	16.5±10.2	(mmHg)
Atropine test (Increase of pulse rate)							
Normal	29.0±0.8	27.6±11.8	28.3±11.2	31.9±9.2	33.8±14.7	25.9±12.7	21.4±11.1
P D					14.2±7.8	20.9±9.1	22.8±12.0
S C D			33.0±15.7	24.3±8.2	31.8±10.0	20.3±8.4	(/min)
Postural change (Reflex tachycardia)							
Normal	25.5±7.7	25.9±13.1	21.5±11.0	21.0±13.4	18.3±15.6	11.1±11.7	13.1±7.5
P D					6.2±7.6	12.9±5.0	13.6±5.0
S C D			14.8±6.1	14.6±5.2	15.2±5.2	10.3±5.3	(/min)
Postural change (Orthostatic hypotension)							
Normal	13.5±14.2	13.4±17.0	13.0±11.0	16.9±10.0	21.8±12.3	14.7±7.8	29.9±11.9
P D					12.6±5.9	25.8±18.6	29.6±29.0
S C D			1.0±5.8	10.0±12.6	15.8±13.6	23.6±19.2	(mmHg)

(mean±S.D.)

P D : Parkinson's disease

S C D : spinocerebellar degeneration

図5 起立性血圧下降の加齢に伴う変化。

査と考えられているが、起立に伴う hemodynamics にはなお複雑な機序が予想されるので¹⁷⁾¹⁸⁾、ここでは独立したパラメーターとして取り扱った。起立に伴う反射性頻脈は、加齢に伴い低下を示した(表2)。起立性血圧下降は、40歳代以降において、60歳代を除く各年代層で著明となる傾向が認められた(図5)。

パーキンソン病患者においては、同年代層ごとの健康者との比較で、副交感神経機能・交感神経機能とも大多数のパラメーターが、平均値の単純比較では機能低下を示唆した(表1・2)。とくに、60歳代での Valsalva maneuver の overshoot は、健康者 28.2 ± 15.2

mmHg に対しパーキンソン病患者 13.7 ± 12.6 ($P < 0.05$)；50歳代での atropine 試験の脈拍増加は、健康者 33.8 ± 14.7 /分に対しパーキンソン病患者 14.2 ± 7.8 ($P < 0.02$) と、この2つのパラメーターでは有意差が認められた。それに加えて、パーキンソン病患者では大多数のパラメーターが、加齢に伴いばらつきが著明になる傾向を示し(図6)、単なる生理的加齢による変化に加えて、自律神経機能の擾乱が進んでくことを示唆した。

脊髄小脳変性症においては、パーキンソン病患者ほど自律神経機能障害は目立たず、わずかに交感神経機能のパラメーターが、ほとんどの年代層で健康者に比し低い平均値を示した(図7)。

考 案

生理的加齢と自律神経機能の関連を検討する際に最も問題となるのは、高齢者では一般に合併症を有している者が多いことである。我々が自律神経機能検査を施行した者のうち、60歳以上の高齢者は140例であったが、その中で軽度の高血圧・糖尿病なども含め、臨床的に異常を認めなかった者は、わずかに10%の14例に過ぎなかった。高齢者において自律神経反射の低下が認められるという報告は少なくない^{2)~5)10)}、一方では、加齢と密接な相関を有する高血圧や脳血管障害などの病態が、自律神経機能に重大な影響を与えることがよく知られている¹⁾⁴⁾⁶⁾⁷⁾¹²⁾¹⁵⁾。しかし、加齢に伴う自律神経反射の低下を主張する報告のほとんどが、健康者のみを対象としたものではない。我々は、生理的加

図6 パーキンソン病患者の自律神経機能の加齢に伴う変化。上段は副交感神経機能の指標である Aschner 試験の反射性頻脈、下段は、交感神経機能の指標である寒冷昇圧試験の反射性血圧上昇の成績。点線は、同年代層の健康者の mean ± 1 S.D. の範囲を示す。

図7 脊髄小脳変性症患者の自律神経機能の加齢に伴う変化。点線は、同年代層の健康者の mean ± 1 S.D. の範囲を示す。

齢ならびに脳血管障害が自律神経機能に及ぼす影響を検討してきたが、生理的加齢による変化と脳血管障害による変化とは質的に明らかに異なっており⁶⁾¹²⁾、真に生理的加齢のみによる影響を知るためには、あくまで厳格に合併症を否定した対象を選ぶ必要があると思われる。

以上の観点より我々は、可能な限り合併症を否定した健常者を対象として、生理的加齢と自律神経機能の関連を検討してきた⁶⁾¹²⁾。今回は、さらに症例を加えて、各年代層ごとの自律神経機能を定量化したが、なお、健常高齢者の対象が少数である点是否定し得ず、今後さらに症例を増す必要があると考えている。

我々の成績は、生理的加齢に伴い、副交感神経機能はゆるやかに低下を示すのに対し、交感神経機能低下は各年代層で一律ではなく、寒冷昇圧試験の成績では、30歳代に急速に低下した後、比較的变化しないことを示した。

hemodynamic な立場より、生理的加齢に伴う自律神経反射の低下を指摘した報告としては、Norris ら¹⁰⁾・Gross⁵⁾・Gribbin ら⁴⁾・Caird ら²⁾・Collins ら³⁾のものが知られているが、これらは起立性血圧下降²⁾³⁾¹⁰⁾・Valsalva maneuver⁵⁾、あるいは薬物負荷⁴⁾など各々単独のパラメーターによる検討であり、しかも各年代層ごとの反応性をみたものではない。自律神経系の機能が、使用するパラメーターにより異なった態度を示すことは周知の事実であり、従来の報告にあるような限られたパラメーターの検討では、総合的な判定は不可能であると思われる。

Gross⁵⁾・Gribbin ら⁴⁾の成績は、加齢に伴い、交感神経機能が低下することを示唆しているが、我々の成績は彼らの見解を支持するばかりでなく、交感神経機能低下がある年代層で急速に進むことをも明らかにした。もっとも寒冷昇圧試験の反射性頻脈・反射性血圧上昇が、30歳代で急速に反応性の低下を示したのに対し、Valsalva maneuver の overshoot は、70歳代になってはじめて低反応が出現した。すなわち、用いたパラメーターにより異なる反応性を示しており、例えば、この2つの反射の間で異なった機序が作用している可能性¹⁷⁾などについて、今後の検討を要するものと考えられる。

副交感神経機能と加齢との関連についての直接的な検討は、意外にもほとんど報告がない⁸⁾。Valsalva maneuver それ自体はしばしば用いられるパラメーターであり、これにおける反射性徐脈は副交感神経機能

の指標と考えられているが、本試験の反射性徐脈は overshoot に対する二次的な反応と理解する立場があり¹⁸⁾、Valsalva maneuver の反応性に対する加齢の影響を検討した Gross⁵⁾も、反射性徐脈については言及していない。我々の検討では、Aschner 試験・Valsalva maneuver における反射性徐脈は、加齢に伴い、ゆるやかに低下することが認められた。先にも述べたように、Valsalva maneuver の反射性徐脈の成績単独で副交感神経機能の態度を論ずることは危険と思われるが、Aschner 試験でもほぼ同様の態度を示しているところから、副交感神経機能は、加齢に伴い、ゆるやかに低下するものと結論して支障ないと考えられる。

Aschner 試験・Valsalva maneuver の反射性徐脈と同様に、従来より副交感神経機能の指標とされてきた、頸動脈洞マッサージ試験のみは異なる態度を示した。すなわち、頸動脈洞マッサージ試験における反射性徐脈は、加齢とは関連せず、反射性血圧下降は、加齢に伴いむしろ亢進を示した。ともに副交感神経機能の指標とされる Aschner 試験・Valsalva maneuver の反射性徐脈と頸動脈洞マッサージ試験の間にみられた態度の差の説明として、一つには脳幹における各反射弓のレベルの差による可能性が考えられるが¹⁵⁾、加齢により、頸動脈洞自体の sensitivity が亢進してくる可能性も否定できない。Smiddy ら¹⁹⁾は、生理的加齢単独では頸動脈洞の hypersensitivity が出現することはないと述べているが、彼らの報告は健常な若年者と高齢者間で成績を比較したものではなく、生理的加齢単独では頸動脈洞失神をおこすほどの高度な hypersensitivity は生じないという意味に理解すべきであろう。いずれにしても、頸動脈洞マッサージ試験に関しては、Bickelmann ら²⁰⁾も、年齢は不明ながら正常者の約30%で何らの反応も認めなかったと述べており、本試験が真に副交感神経機能を反映する指標といえるかについては疑問が残る。頸動脈洞マッサージ試験の臨床的意義については、今後さらに検討を進めたいと考えている。

起立性血圧下降は、一般には交感神経機能の指標と考えられているが、Johnson ら¹⁸⁾は、Valsalva maneuver における血圧の overshoot の低下が、必ずしも起立性血圧下降をもたらしなことを指摘し、小松本ら¹⁷⁾は、起立性血圧下降に副交感神経機能も関与すると述べているなど、とくにこの指標は、交感神経・副交感神経のいずれか単独の障害にては説明しきれないものと思われる。我々の成績では、少なくとも加齢との関連でみる限り、交感神経機能・副交感神経機能

図8 40歳以降のパーキンソン病患者 (PD)・脊髄小脳変性症患者 (SCD) および健常者における, “起立性低血圧” の出現頻度 (OD 研究班の診断基準による)。

のいずれの変化のパターンとも一致しなかった。すなわち, 30歳代までは比較的变化がないのに対し, 40歳代以降で著明になるものと考えられ, 年代により交感神経機能ならびに副交感神経機能の関与の割合が異なる可能性も示唆される。

パーキンソン病と脊髄小脳変性症における自律神経機能については, 従来より, 高頻度に自律神経障害を伴うことが報告されてきた¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾。しかし, これらの変性疾患は, 中年以降に好発する疾患であり, 同年代層の健常者と比較すると, パーキンソン病患者と健常者との比較で, わずかに2つのパラメーター (60歳代における Valsalva maneuver の overshoot・50歳代における atropine 試験) に有意差が認められた以外には, 意外にも変化が少ないことが明らかであった (図6・7)。従来の報告と我々の成績の間に認められた, この違いの理由として, 従来の報告では生理的加齢の影響がほとんど検討されていないことがあげられる。

図8は, とくに起立性低血圧について, 生理的にも起立性血圧下降が著明となる40歳代以降の, 健常者・パーキンソン病患者・脊髄小脳変性症患者における, その出現頻度を比較したものである。起立性低血圧の診断基準は, 報告者により一定しておらず, 今後は健常者の成績を基にした合理的な診断基準の確立が必要と考えられるが, ここでは, 便宜的に本邦で広く用いられている OD 研究班の基準に準じ, 最大血圧下降21 mmHg 以上, または脈圧縮小16 mmHg 以上の場合は

陽性とした。その結果は, パーキンソン病で52.8%に, 脊髄小脳変性症で36.4%に “起立性低血圧” が認められ, これらの成績は, パーキンソン病における宇尾野¹⁶⁾の43%, 脊髄小脳変性症における宮崎ら¹³⁾の41%・三浦ら¹⁴⁾の35%とする成績とほぼ一致した。しかし, 同年齢層の健常者でも41.7%に “起立性低血圧” が認められており, 加齢の影響を考慮すると, とくにパーキンソン病や脊髄小脳変性症の患者に起立性低血圧が多いとは断定できなかった。

以上のごとく, 生理的加齢による自律神経機能の変化を考慮して, 各種神経疾患における自律神経機能を検討した場合には, 従来の知見と異なる結果を得る可能性があり, この事実からも, 加齢による自律神経機能の変化をさらに多くの角度より分析することが必要と考える。

文 献

- 1) Appenzeller O, Descaries L: Circulatory reflexes in patients with cerebrovascular disease. *New Engl J Med* 271: 820—823, 1964.
- 2) Caird FI, Andrews GR, Kennedy RD: Effect of posture on blood pressure in the elderly. *Brit Heart J* 35: 527—530, 1973.
- 3) Collins KJ, Exton-Smith AN, James MH, Oliver DJ: Functional changes in autonomic nervous responses with ageing. *Age Ageing* 9: 17—24, 1980.
- 4) Gribbin B, Pickering TG, Sleight P, Peto R: Effect of age and high blood pressure on baroreflex sensitivity in man. *Circ Res* 29: 424—431, 1971.
- 5) Gross M: Circulatory reflexes in cerebral ischaemia involving different vascular territories. *Clin Sci* 38: 491—502, 1970.
- 6) 濱口勝彦, 田村直俊: 脳血管障害. *老年医学* 19: 1203—1207, 1981.
- 7) Johnson RH, Smith AC, Spalding JMK, Wollner L: Effect of posture on blood-pressure in elderly patients. *Lancet* i: 731—733, 1965.
- 8) 宮崎 学: 眼球圧迫試験 (Aschner) および頸動脈洞圧迫試験 (Czermak-Hering) における循環反応. *内科* 46: 313—318, 1980.
- 9) 野村恭一, 島津邦男, 田村直俊, 濱口勝彦: 中枢性神経疾患と自律神経機能—正常者および中枢性神経疾患患者における Epinephrine 点眼試験の成績

- 自律神経 17: 311—316, 1980.
- 10) Norris AH, Shock NW, Yiengst MJ: Age changes in heart rate and blood pressure response to tilting and standardized exercise. *Circulation* 8: 521—526, 1953.
- 11) 沖中重雄: 老年者と自律神経系. *日老医誌* 2: 88—101, 1965.
- 12) Tamura N, Shimazu K, Hosokawa T, Hamaguchi K: Ageing and autonomic nervous system. Proc. of the 1st regional congress of the international association of gerontology, Asia/Oceania region: 57, 1980.
- 13) 宮崎元滋, 藤田真佐之, 瓦谷仁志, 上田高司, 真屋キヨミ: 小脳変性症における起立性低血圧の検討. *臨床神経* 17: 472—479, 1977.
- 14) 三浦明子, 山口晴子, 坂口潤子, 清水幹子, 竹宮敏子, 丸山勝一: 自律神経機能検査法としての指先容積脈波—脊髄小脳変性症における体位変換試験について—: *自律神経* 18: 12—16, 1981.
- 15) 島津邦男, 後藤文男, 小松本悟: 脳血管障害と自律神経機能. *自律神経* 15: 193—199, 1978.
- 16) 宇尾野公義: パーキンソンニズムと自律神経機能. *自律神経* 10: 163—170, 1973.
- 17) 小松本悟, 後藤文男, 島津邦男: 起立時の血圧維持機構における cholinergic system の関与について. *自律神経* 15: 290—297, 1978.
- 18) Johnson RH, Smith AC, Spalding JMK: Blood pressure response to standing and to Valsalva's manoeuvre, Independence of the two mechanisms in neurological diseases including cervical cord lesions. *Clin Sci* 36: 77—86, 1969.
- 19) Smiddy J, Lewin HD Jr, Dunn M: The effect of carotid massage in older men. *J Gerontol* 27: 209—211, 1972.
- 20) Bickelmann AG, Lippschutz EJ, Brunjes CF: Hemodynamics of idiopathic orthostatic hypotension. *Am J Med* 30: 26—38, 1961.

Abstract

The Effects of Ageing on the Autonomic Nervous Functions

Naotoshi Tamura, Kunio Shimazu, Makoto Hienuki, Kaiyo Oh-iwa,
Hotaek Kim and Katsuhiko Hamaguchi

The effects of ageing on the autonomic nervous functions were investigated in 81 healthy subjects of various ages by means of the hemodynamic functional tests (Aschner's test, carotid sinus massage, cold pressor test, Valsalva maneuver, atropine test and postural change). The same procedures were also performed in 36 patients with Parkinson's disease and 26 with spino-cerebellar degeneration, as the autonomic nervous involvement is considered common in these diseases.

1) Reflex bradycardia in Aschner's test and in Valsalva maneuver:—the parameters of the parasympathetic nervous function gradually developed hyporeactivity with ageing.

2) Reflex tachycardia and reflex hypertension in the cold pressor test:—the indices of the sympathetic nervous function declined steeply in the fourth decade of life but showed little change later.

3) Orthostatic hypotension was prominent after the fifth decade.

4) The incidence of orthostatic hypotension in Parkinson's disease and in spino-cerebellar degeneration was not so high as compared to the age-matched healthy subjects.

The above data strongly suggest that an evaluation of the changes with age is indispensable for a discussion on autonomic nervous functions in any disease.

Key words: *Autonomic nervous system, ageing, Parkinson's disease spino-coerebellar degeneration hemodynamic functional tests*

Department of Neurology, Saitama Medical School, Saitama