正常人におけるグリセロール内服前後の 蝸電図の変化の研究

奈良県立医科大学耳鼻咽喉科学教室（主任：松永 喬教授）
北 奥 恵 之，成 尾 一 彦，松 永 喬

EXTRATYMPANIC ELECTROCOCHLEOGRAPHY DURING THE GLYCEROL
DEHYDRATION TEST IN CONTROL SUBJECTS WITH NORMAL HEARING

YOSHIYUKI KITAOKU, M.D., KAZUHIKO NARIO, M.D. and TAKASHI MATSUNAGA, M.D.

Department of Otolaryngology, Nara Medical University, Kashihara

Extratympanic electrocochleography with click stimulation at 80 dBnHL was performed in 15 subjects with normal hearing (28 ears) during the glycerol dehydration test. Testing was performed before oral administration of glycerol (1.2 ml/Kg) as well as after 1, 2, and 3 hours. The mean electrocochleography response from 12 recordings was determined to obtain stable values.

Although some ear action potential (AP) amplitudes increased at 1 hour after administration, the AP amplitudes gradually decreased during the test. There were significant differences between before and at 2 and 3 hours after administration. Summating potential (SP) amplitudes increased slightly, but there were no significant differences between before and each time after glycerol administration. Negative SP/AP ratios gradually increased during the test, and there were significant differences between before and each time after glycerol administration.

Laterality of the glycerol-induced changes in 13 subjects having both ears tested was positive at 1 and 2 hours after glycerol administration, but the laterality had diminished by 3 hours after administration. It was thus reasonable to compare both ears at 3 hours after glycerol administration.

extratympanic electrocochleography,

Key words: glycerol dehydration test, control subjects,
laterality, negative SP/AP ratio

A 96-2032-23522

はじめに

グリセロールテストは1966年に Klockhoff と Lindblom が最初の報告¹⁾をして以来、メニエール病の検査として用いられている。その後、Klockhoff は隣り合う3周波数で少なくとも10dB以上改善したものを陽性とする、メニエール病60例中30例が陽性であったと述べ、その聴力改善は中音域に著明で、最大効果発現は内服後2時間から3時間であるとしている²⁾。

グリセロールテストによる蝸電図検査の変化を最初に報告したのは1978年の Moffat ら³⁾で、鼓室内誘導法での-SP振幅の減少を指標とすると、13例のメニエール病患者のうち9例で0.5μV以上減少したと述べた。そして、その9例のうち4例が1時間で最も減少したとしているが、測定は2時間で終了している。その理由は長時間にわたって同じ姿勢をとり続けることは苦痛だからである。鼓室外誘導法による報告もさ
れてはいるが⁴⁾⁵⁾⁶⁾、測定は約2時間までである。

われわれはグリセロールテストで純音聴力の改善が最大である3時間目に、メニエール病患者の蝸電図検査でどのような変化が起こっているのか興味をもって。そこで長時間の測定を可能にするため、姿勢の保持が不必要な鼓室外誘導法による蝸電図検査を用いて、まず聴力正常人での変化を検討した。

対象と方法

対象はめまいや難聴発作の既往がなく純音聴力検査で全周波数が20dB以下の聴力正常な15例28耳(男11例,女4例)で、平均年齢22.2歳(18~30歳)であった。

方法は、50%グリセリンを2.4ml/Kgを経口投与し、内服前と内服1時間後、2時間後、3時間後にそれぞれ鼓室外誘導法による蝸電図検査を行った。蝸電図検査は銀ボール電極を鼓膜輪近くの外耳道後下壁に脳波用ペーストを用いて貼り、探查電極とした。基準電極は耳垂に、接地電極は前額の中央下部に置いた。刺激音には80dBnHLのクリックをイヤホンを通して両耳を同時に刺激した。刺激条件は9.5回/秒で500回加算平均とした。フィルター設定は50Hzから6kHzとした。それぞれの時間ごとに蝸電図検査を12回ずつ施行し、それらの平均値を解析に用いた。蝸牛神経複合活動電位(AP)と加重電位(SP)の振幅は、基線からの高さをそれぞれ測定した。

13例26耳においては左右差についても検討した。

被験者の状態については、検査終了までは電極は貼ったままにして保ち、各測定ごとの間は坐位安静もしくは気分が悪ければ仰臥位安静としたが、トイレのみ歩行を許可した。各測定時間ごとに電気抵抗を測定し、抵抗が変化したものは除外した。検査終了時には銀ボール電極の位置がずれていないことを確認した。

結 果

今回の検討の前に、聴力正常な5名8耳をもちいて同一条件でグリセロールを内服しない場合の経時的な変化をみた(表1、図1)。多少のばらつきはあるものの、ほぼ一定の値をとることが確認できた。

次に、今回検討した全28耳のグリセロール投与前後の蝸電図検査の結果を表2に提示した。-SP/APの値も12波形の平均としたため、表2に示したAPとSPから計算した値とは一致しなくなった。また、12波形のばらつきについてはグリセロール内服前を例にとると、各耳の振幅や比の値を1とした場合、APの標準偏差の28耳の平均は0.034(0.017~0.058)、SPは0.121(0.052~0.201)、-SP/APは0.109(0.047~0.189)となった。

1. AP(表3、図2)

グリセロール内服前に測定したAP振幅を1として内服後の振幅を表した。28耳のうち1時間後にAP振

図1 グリセロールを内服しない場合の経時的変化 (n=8)

表1 グリセロールを内服しない場合の変化
(n=8:平均±標準偏差)

	前	1時間後	2時間後	3時間後
AP 振幅	1	0.997±0.029	1.014±0.040	1.009±0.043
SP 振幅	1	1.015±0.053	1.054±0.071	1.039±0.101
-SP/AP	1	1.018±0.044	1.038±0.049	1.031±0.090

表2 各症例でのグリセロール内服前後の蝸電図検査の変化

症例	耳	投与前			1 時間後			2 時間後			3 時間後		
		AP	SP	-SP/AP	AP	SP	-SP/AP	AP	SP	-SP/AP	AP	SP	-SP/AP
K.A.	R	1.49	0.45	0.305	1.39	0.42	0.304	1.34	0.41	0.302	1.43	0.42	0.291
	L	1.62	0.56	0.345	1.53	0.47	0.310	1.57	0.51	0.321	1.48	0.51	0.347
S.H.	R	1.64	0.35	0.215	1.74	0.58	0.334	1.75	0.54	0.307	1.72	0.48	0.281
	L	2.04	0.42	0.207	2.10	0.47	0.225	1.88	0.46	0.247	1.84	0.46	0.247
T.M.	R	1.32	0.24	0.181	1.25	0.22	0.177	1.26	0.20	0.160	1.19	0.20	0.170
	L	1.62	0.24	0.145	1.77	0.28	0.158	1.64	0.24	0.146	1.54	0.22	0.142
F.N.	R	0.95	0.22	0.227	0.92	0.22	0.246	0.90	0.19	0.208	0.90	0.21	0.229
	L	1.39	0.30	0.213	1.24	0.24	0.195	1.26	0.29	0.227	1.27	0.29	0.230
S.Y.	R	1.32	0.33	0.250	1.16	0.29	0.253	1.17	0.35	0.301	1.10	0.31	0.282
	L	1.32	0.31	0.233	1.33	0.37	0.277	1.23	0.30	0.244	1.25	0.38	0.306
J.A.	R	1.32	0.29	0.221	1.30	0.33	0.251	1.35	0.30	0.222	1.46	0.30	0.206
	L	1.54	0.28	0.179	1.67	0.35	0.210	1.68	0.33	0.196	1.72	0.41	0.241
H.Y.	R	1.11	0.28	0.253	1.06	0.29	0.272	1.20	0.39	0.326	1.19	0.38	0.317
	L	1.21	0.37	0.305	1.17	0.31	0.265	1.18	0.41	0.346	1.15	0.33	0.288
Y.M.	R	0.97	0.27	0.281	0.91	0.24	0.263	0.97	0.27	0.272	0.96	0.26	0.269
	L	1.62	0.51	0.316	1.67	0.56	0.336	1.57	0.53	0.334	1.61	0.55	0.340
H.M.	R	1.37	0.36	0.264	1.41	0.37	0.263	1.29	0.36	0.279	1.39	0.37	0.269
	L	1.20	0.41	0.343	1.19	0.45	0.375	1.21	0.45	0.373	1.18	0.46	0.392
M.I.	R	1.17	0.24	0.201	1.06	0.25	0.232	1.07	0.22	0.201	1.11	0.27	0.244
	L	1.16	0.22	0.187	1.29	0.22	0.172	1.28	0.24	0.189	1.28	0.25	0.197
S.M.	R	1.34	0.43	0.321	1.39	0.43	0.307	1.41	0.50	0.353	1.34	0.45	0.332
	L	1.82	0.68	0.373	1.89	0.60	0.315	1.66	0.56	0.335	1.62	0.58	0.357
M.T.	R	1.74	0.33	0.192	1.60	0.36	0.224	1.71	0.33	0.196	1.74	0.39	0.227
	L	1.22	0.25	0.208	1.27	0.31	0.245	1.20	0.30	0.248	1.24	0.30	0.244
K.N.	L	1.98	0.20	0.103	1.66	0.20	0.119	1.64	0.22	0.134	1.66	0.23	0.138
H.O.	L	2.34	0.53	0.228	2.08	0.52	0.250	1.94	0.47	0.242	1.96	0.50	0.255
T.T.	R	2.70	0.42	0.156	2.46	0.43	0.173	2.36	0.36	0.152	2.35	0.39	0.166
	L	2.50	0.45	0.180	2.32	0.41	0.177	2.22	0.43	0.196	2.07	0.41	0.199

表3 グリセロールを内服した場合の変化 (AP, SP: μV)
(n=28: 平均±標準偏差)

	前	1 時間後	2 時間後	3 時間後
AP 振幅	1	0.976±0.072	0.963±0.074	0.959±0.083
SP 振幅	1	1.038±0.171	1.034±0.160	1.058±0.165
-SP/AP	1	1.061±0.140	1.072±0.127	1.101±0.130

幅が減少した17耳では、1時間後に最も減少したのは4耳、2時間後は5耳、3時間後は6耳であった。残りの2耳では振幅が減少後に増大した。また、28耳のうち1時間後にAP振幅が増大したのは11耳で、そのうち2時間あるいは3時間後に減少したのは8耳、増大したままであったのは3耳だった。全体では、AP振

幅はグリセロール内服によって次第に減少し、2時間後と3時間後では内服前との間に5%の危険率で有意差があった (Wilcoxon 検定)。

2. SP (表3, 図3)

グリセロール内服前に測定したSP振幅を1として内服後の振幅を表した。28耳のうち1時間値が減少し

図2 APのグリセロール内服による変化

- a: 投与1時間後にAP振幅が減少した群
b: 投与1時間後にAP振幅が増大した群
c: 全例での平均

図3 SPのグリセロール内服による変化

- a: 投与1時間後にSP振幅が減少した群
b: 投与1時間後にSP振幅が増大した群
c: 全例での平均

たのは12耳で、それらのうち8耳は減少したままだった。28耳のうち1時間値が増大したのは16耳でそのうち11耳は増大したままだった。両群とも増大と減少を繰り返すものもあった。

全体では、SP振幅はグリセロール内服によってやや増大するものの、内服前との有意差はなかった。

3. -SP/AP (表3, 図4)

グリセロール内服前に測定した-SP/APを1として内服後を表した。28耳のうち-SP/APが1時間後に減少したのは11耳あったが、時間の経過とともに再び増大していく傾向が5耳にみられた。28耳のうち1時間後に増大したのは17耳あったが、それらのうち12

耳は2時間後に減少したあと3時間後に再び増大した。

全体では、-SP/APはグリセロール内服によって次第に増大し、内服前との間に1時間後と2時間後は5%の危険率で有意差が、3時間後は1%の危険率で有意差があった。

また、内服前に-SP/APが0.35であった1耳で、内服後次第に増大し3時間後は0.39となったが、他では有意水準5%の正常上限である0.36を超えなかった。

4. グリセロール内服による蝸電図検査の左右差 (図5)

グリセロール内服による左右の反応の違いを13例で

図4 -SP/APのグリセロール内服による変化
 a: 投与1時間後に-SP/APが減少した群
 b: 投与1時間後に-SP/APが増大した群
 c: 全例での平均

図5 グリセロール内服後の左右差 (n=13)

検討した。内服1時間後の時点で、振幅比が大きく変動した方の耳から変動が小さい方を引いて、それを左右差とした。APでは、1時間後に左右差が大きいが2時間後に左右差が小さくなったのは6例、1時間後は左右差が小さくて2時間後以降大きくなったのは5例あった。左右差が一定であり続けたのは2例であった。しかし、3時間後には8例で左右差はほぼなくなった。

SPは左右差が逆転したのが4例あった。振幅比としてはAPよりSPの方がばらつきが大きいのが、3時間後には7耳でほぼ左右差がなくなった。

-SP/APは1時間後と2時間後は左右差が大きかった。3時間後に左右差が小さくなるのが7例あった。

左右の反応の優位性については、内服後1時間でより高度にAP振幅の低下がみられたのは右耳10例に対

して左耳3例であった。同様にSP振幅の低下は右耳6例に対し左耳7例であった。-SP/APの増大は右耳7例、左耳6例であった。

考 察

1978年に Moffat ら³⁾は、13例のメニエール病患者に鼓室内誘導法で蝸電図検査を行いながらグリセロールテストを行った。-SP振幅を指標として0.5μV以上の減少を9耳で認め、2耳では減少したものの0.5μV以下の減少を、残り2耳では変化を認めなかったと報告した。その中で、-SPの変化は1時間後に最大となり2時間後に再び増大したと述べている。Gibbin ら⁴⁾も鼓室外誘導法でグリセロール内服後の-SP振幅低下の最大効果は内服後約60分であった

と報告している。しかし、Coats ら⁵⁾は鼓室外誘導法で SP 振幅はグリセロール内服60分以内に有意に減少し、少なくとも2.25時間まで減少し続けたと述べて、-SPの減少が長時間にわたって持続することを示唆している。最近では Dauman ら⁷⁾が、鼓室内誘導法で 1kHz と 2kHz の tone burst による SP は49例中29例で少なくとも一つの周波数で減少したと述べている。

これらの報告のいずれもが、純音聴力検査を検査の開始前と終了後の2回行っているにすぎず、時間的経過については十分に検討されていない。また、グリセロールの最大効果発現は内服後2時間から3時間といわれる¹¹⁸⁾が、3時間後での蝸電図検査の変化については報告がない。われわれは、メニエール病患者でのグリセロール内服による蝸電図検査の変化を純音聴力検査の変化と共にとらえたいと考えたので、一定の姿勢の保持が必要で純音聴力検査の行いにくい鼓室内誘導法を避けて、鼓室外誘導法にて行うことにした。また、蝸電図検査の再現性を高めるために、それぞれの時間帯で12回ずつの測定を行い、その平均を解析に用いることとした。

今回はメニエール病患者で検討する前段階として、聴力正常の対照群に対してグリセロール内服による蝸電図検査を行った。

グリセロール内服による AP の変化は著明で、1時間後に増大する例もあるにせよ全体では次第に振幅は減少した。竹田⁹⁾は正常モルモットにグリセロールを静注し、投与後10分前後で AP が著明に減少したことを報告している。

SP の変化は個々としては増大するものや減少するものとさまざまであったが、全体ではやや増大するものの内服前と有意差はなかった。Coats ら⁵⁾もメニエール病でない3例での SP はほとんど変化しないことを示している。

-SP/AP は1時間後に減少するものはその後次第に増大していく傾向があり、1時間後に増大するものは2時間後に一度減少し、3時間後に再び増大する傾向があった。これらの変化は AP の増減によるものが大きいと考えられた。全体では、1時間後から増大し始め、3時間後が最大となった。この変化は AP の減少によって起こっているが、正常人でのグリセロール内服による -SP/AP の増大は、1耳を除いて典型的なメニエール病でみられるようには高くならなかった。

グリセロールの内耳に関する薬理学的効果の報告は

モルモットを用いたものが多数あり、Angelborg ら¹⁰⁾が ① 髄液圧の下降、② 外リンパ圧の低下、③ 一時的な血圧低下後の軽度血圧の上昇を述べ、Kanoh ら¹¹⁾は ④ 髄液中の Na の上昇、⑤ 鼓室階外リンパの Na の上昇、Juhn ら¹²⁾は ⑥ 血清、髄液、外リンパ液の滲透圧の上昇、岡田ら¹³⁾は ⑦ EP の一過性の低下を述べている。同様に今回の検討から、グリセロールの内服は聴力正常人の蝸電図検査にも影響を及ぼすことがわかった。

また、グリセロール内服による左右耳の反応の違いについては、内服後1時間と2時間では著明であったが3時間後では AP、SP、-SP/AP のいずれも左右差が小さくなった。左右の反応の優位性については、内服後1時間でより高度に AP 振幅の低下がみられたのは右耳10例に対して左耳3例であり、右耳の反応が迅速であった。しかし、-SP/AP の増大の優位は内服後1時間で右耳7例、左耳6例であったので、一概に右耳優位ともいえなかった。Ridenour ら¹⁴⁾は尿素を用いた脱水による蝸電図検査の変化を報告している中で、左右差のあることを述べている。これらのことから、蝸電図検査におけるグリセロールの反応を両耳で比較検討する場合には左右差がある可能性を考慮する必要がある、3時間後の結果の比較検討が望ましいことがわかった。

今回は聴力正常人のグリセロール投与前後の蝸電図検査の成績を報告したが、今後この結果をもとに一側性および両側性メニエール病の病態や予後診断に本検査を利用すべく検討中である。

ま と め

聴力正常な15名28耳を対象にして、グリセロール内服前と内服後1時間、2時間、3時間で鼓室外誘導法による蝸電図検査を行い、以下の結果を得た。

1. AP 振幅は減少した。グリセロール内服1時間後では増大するものもあったが時間の経過とともに次第に減少し、2時間後と3時間後では内服前と比べて有意差を認めた。
2. SP 振幅の変化には有意差を認めなかった。
3. -SP/AP は増大した。1時間後から3時間後まで時間の経過とともに次第に増大し、それぞれ内服前と比べて有意差を認めた。
4. 両耳を検査した13名で左右の蝸電図検査を比較した。個体によって時間的経過に左右差を認め、左右の反応は必ずしも一致しないことがわかった。しかし、

左右差は内服後3時間では小さくなり、左右を比較検討する場合には3時間後が望ましいことがわかった。

参考文献

- 1) Klockhoff I, Lindblom U: Endolymphatic hydrops revealed by glycerol test. Preliminary report. *Acta Otolaryngol* 61: 459-462, 1966.
- 2) Klockhoff I: The effect of glycerin on fluctuant hearing loss. *Otolaryngol Clin North Am* 8: 345-355, 1975.
- 3) Moffat DA, Gibson WPR, Ramsden RT et al: Transtympanic electrocochleography during glycerol dehydration. *Acta Otolaryngol* 85: 158-166, 1978.
- 4) Gibbin KP, Mason SM, Singh CB: Glycerol dehydration tests in Ménière's disorder using extratympanic electrocochleography. *Clin Otolaryngol* 6: 395-400, 1981.
- 5) Coats AC, Alford BR: Ménière's disease and the summing potential. III. Effect of glycerol administration. *Arch Otolaryngol* 107: 469-473, 1981.
- 6) Gibson WPR, Morrison AW: Electrocochleography and the glycerol dehydration test: A case study. *Brit J Audiol* 17: 95-99, 1983.
- 7) Daumann R, Aran JM, Charlet de Sauvage R et al: Clinical significance of the summing potential in Meniere's disease. *Am J Otolaryngol* 9: 31-38, 1988.
- 8) Snyder JM: Extensive use of a diagnostic test for Meniere disease. *Arch Otolaryngol* 100: 360-365, 1974.
- 9) 竹田泰三: メニエール病の聴覚に関する実験的研究. *耳鼻臨床* 74 増5: 2507-2561, 1981.
- 10) Angelborg C, Agerup B: Glycerol effect on the perilymphatic and cerebrospinal fluid pressure. *Acta Otolaryngol* 79: 81-87, 1975.
- 11) Kanoh N, Makimoto K: Effects of intravenous glycerol injection on inner ear fluid electrolytes. *Acta Otolaryngol (Stockh)* 99: 46-52, 1985.
- 12) Juhn SK, Prado S, Pearce J: Osmolality changes in perilymph after systemic administration of glycerin. *Arch Otolaryngol* 102: 683-685, 1976.
- 13) 岡田修一, 朝隈真一郎, 村塚幸穂, 上村卓也: グリセロールの蝸牛電気現象に及ぼす影響. *耳鼻臨床* 76 増4: 2288-2292, 1983.
- 14) Ridenour BD, Meyerhoff WL, Wang X et al: Summing-potential/action-potential ratio in normal ears: Effects of dehydration. *Am J Otolaryngol* 14: 24-30, 1993.

この論文の要旨は、第244回日耳鼻大阪地方連合会（平成5年3月13日）にて口演した。

（1993年4月12日受稿 1993年7月1日受理）

別刷請求先 〒634 奈良県橿原市四条町840

奈良県立医科大学耳鼻咽喉科学教室 北奥恵之

<p><u>A 96-2032-23522</u></p> <p>正常人におけるグリセロール内服前後の蝸電図の変化の研究</p> <p>北奥恵之・成尾一彦・松永 喬 (奈良医大)</p> <p>聴力正常な15名28耳を対象にして、グリセロール内服前と内服後1, 2, 3時間で鼓室外誘導法による蝸電図検査を行った。1) AP振幅は減少した。グリセロール内服1時間後では増大するものもあったが時間の経過とともに次第に減少し, 2, 3時間後では内服前と比べて有意差を認めた。2) SP振幅の変化には有意差を認めなかった。3) -SP/APは増大した。3時間後まで時間の経過とともに次第に増大し, それぞれ内服前と比べて有意差を認めた。4) 13名で左右の蝸電図検査を比較した。時間的経過に左右差を認め, 左右の反応は必ずしも一致しなかったが, 左右差は内服後3時間では小さくなり, 左右を比較検討する場合には3時間後が望ましいことがわかった。</p>	<p><u>A 96-2017-24511</u></p> <p>モルモット内耳 barotrauma における前庭器変化</p> <p>石田和也・小塚 誠・福田成司・柳田則之 (名大)</p> <p>内耳気圧外傷における前庭器変化を観察するために, 急激な減圧を施行により内耳気圧外傷を惹起した。ブライエ反射消失, 自発眼振を認めたモルモットにおいて, 自発眼振は減圧時に生じ, 眼振の方向の交代性現象が観察された。またカロリックテストにて約半数に半規管機能低下が認められた。半規管低下群に正円窓破裂が多かったが半規管機能正常においても認められた。膜迷路の虚脱も認められたが半規管機能低下との関連は明らかでなかった。SEMにて半規管膨大部に一部感覚毛の乱れ, 根部よりの折れ, 消失が観察できたがその程度は軽微であった。以上より内耳気圧外傷時における前庭器変化の原因は内リンパ流動が主体ではないかと推察された。</p>
<p><u>A 96-2039-92341</u></p> <p>頭頸部扁平上皮癌における上皮成長因子受容体 (EGF レセプター) の局在について</p> <p>大井聖幸・鈴木 守・小池修治・佐竹順一 松浦一登・高坂知節 (東北大)</p> <p>頭頸部扁平上皮癌未治療例68例について免疫組織学的にEGF レセプターの発現を調べた。内訳は口腔・口唇癌16例, 中咽頭癌7例, 上咽頭癌6例, 下咽頭癌15例, 喉頭癌10例, 上顎洞癌12例, その他2例である。その結果は以下のごとくである。</p> <p>(1) EGF レセプターの過剰発現を認める症例ではリンパ節転移を伴う頻度が有意に高かった ($P<0.005$)。</p> <p>(2) EGF レセプターの発現と原発巣の大きさ, 角化度には特に関係が認めなかった。</p> <p>(3) EGF レセプターは頭頸部扁平上皮癌において予後因子となる可能性がある。</p>	<p><u>A 96-2024-00882</u></p> <p>若年女性における Schellong test の再評価</p> <p>野沢 出・久松建一・霜村真一・橋本かおり 菊島一仁・今村まゆみ・今村俊一・村上嘉彦 (山梨医大)</p> <p>18歳~21歳の若年女性152名に, OD のアンケート調査及び Schellong test を施行した。</p> <p>その結果, 152名中, OD の診断基準の大症状のAの【たちくろみあるいはめまいを起こしやすい】者は, 90名 (59.2%) でみられた。また, OD 群では, 39名中, Aは37名 (94.9%) に認められた。OD 群と対照群の Schellong test の比較では, 各項目でややOD 確実群の方が高い傾向が認められた。特に大症状のAが「しばしば」である OD 群10名と対照群との比較では, 収縮期低圧下において有意に差が認められた。</p> <p>Schellong test は, 疾患, 年齢, 性別, 診断基準, 判定法を考慮すると簡易で有用な自律神経機能検査の一つになりうろと思われた。</p>