研 究

不安定狭心症患者における日常動作時のST-T変化 —Holter 法による検討を中心に—

田辺晃久* 木下栄治* 星合充基* 古屋秀夫*
井出 満* 兼本成斌* 友田春夫* 五島雄一郎*

不安定狭心症(UA)35名,安定狭心症(SA)17名でHolter法による入浴,食事,排便,排尿時のST-T変化出現率を比較した。またシャワー浴試験,食事試験をUA患者で別途に行い,ST-T変化出現の誘因を検討した。Holter法によるST-T変化陽性率は入浴UA $\frac{1}{22}$ (59%),SA $\frac{1}{15}$ (7),食事UA $\frac{1}{4}$ (38),SA $\frac{1}{4}$ (7),排便UA $\frac{1}{7}$ (30),SA $\frac{1}{11}$ (0),排尿UA $\frac{1}{28}$ (25),SA $\frac{1}{11}$ (0)で,日常動作によるST-T変化陽性はUAと非常に密接な関係にあった。排便,排尿によるST-T変化陽性は夜から早朝に多く(各々60%,75%),冠スバズムの関与する異型狭心症の発症時間帯と似ていた。シャワー浴や食事でのST-T変化陽性率は単に湯を浴びることや食事摂取することあるいは軽労作単独ではその率は低く,湯と軽労作あるいは食事摂取と軽労作など複合行為で陽性率が増大した。しかし,これら試験後のDP(収縮期血圧と心拍数の積)は試験前に比べ有意に上昇することはなかった。従ってUA患者の日常動作(シャワー浴,食事,排便,排尿)によるST-T変化出現の原因として,心筋酸素需要増大よりむしろ,ほかの機序(おそらく冠スバズム)が主役を果していると考えたい。

Study on the Changes in the S-T Segment during Daily Activity in Patients with Unstable Angina Pectoris by Holter Monitoring Recording System Teruhisa Tanabe*, Eiji Kinoshita*, Mitsumoto Hoshiai*, Hideo Furuya*, Michiru Ide*, Nariaki Kanemoto*, Haruo Tomoda*, Yuichiro Goto* *Department of Internal Medicine, School of Medicine, Tokai University

不安定狭心症患者における狭心発作は労作時や安静時ばかりでなく,入浴,食事,排便,排尿など日常動作に伴って発生することが少なくない。しかしながら,日常動作に伴って発生する狭心症の実態や意義について,心電図変化をもとに客観的,系統的に検討した報告は,はなはだ少ない¹⁻⁵⁾。

本研究の目的は,不安定狭心症患者における日常動作時の心電図ST-T変化の出現率を検討し,その際のST-T変化出現の誘因の一端を明らかにすることにある。

I. 対象および方法

対象は昭和56年4月1日より昭和56年12月31日までの間に東海大学病院に入院あるいは外来受診した狭心症患者52名および心肺健常例18名であった。

狭心症患者のうち不安定狭心症(UA)患者は35名(男29名,女6名)で年齢37~71歳(平均54.5歳)であり,安定狭心症(SA)患者は17名(男14名,女3名)で年齢51~69歳(平均56.5歳)であった。心肺健常例18名(男16名,女2名)の年齢は38~69歳(平均52.1歳)であった。なお不安定

Keywords

不安定狭心症
日常動作
Holter 心電図
ST-T 変化の誘因

(1982年7月19日 原稿受領)

*東海大学医学部内科
(〒259-11 神奈川県伊勢原市望星台)

図1-A Holter 法による連続心拍数変化および連続 ST 変化レベルを示すトレンドグラム

狭心症の診断基準はアメリカ心臓協会 (AHA)⁶⁾のものに従った。また陳旧性心筋梗塞例の狭心症再出現例は対象から除いた。

日常動作時の心電図記録は Avionics 社製 Holter System Model 425 Electrocardiocorder (2 channel) で行い、その解析は Model 660 Dynamic Electro-scanner あるいは Model DCG 7 Dynamic Electro-cardioscanner で行った。電極の装着は、Channel 1 では陽極を第 4 肋間胸骨左縁(時に左鎖骨中線季肋部)、Channel 2 では陽極を胸部誘導 V₅ の位置とし、陰極はそれぞれ胸骨柄の位置とした。患者には日課表をもたせ心電図記録中、1 日の生活での入浴、食事、排便、排尿の時刻を正確に記載させ、かつ狭心発作の有無、程度、持続時間の記載を指導した。なお UA 患者で頻回に自発狭心発作の生じている例はその時期には入浴を禁じた。

Holter 心電図検査時 UA 患者、SA 患者とも全例が亜硝酸剤かつ/または Ca 拮抗剤かつ/または β 遮断剤などの経口投与を受けていたが、検査日も特に内服を中止することなく投与した。また狭

心発作が生じた場合には isosorbide dinitrate あるいは nitroglycerin の舌下使用を指導した。

Holter 心電図検査で日常動作により ST-T 変化の生じた例のうち入院例を対象にシャワー浴試験と食事試験を行った。シャワー浴試験では ST-T 変化の誘因が湯の温度にあるかあるいはシャワー浴時の労作にあるかを知ることが目的であった。一方、食事試験では ST-T 変化の誘因が食物摂取による消化運動による二次的影響によるものかあるいは食後の軽動作によるものかを知ることが目的であった。また両試験とも試験前と試験後で心拍数、血圧を測定し両者より Double Product (DP、心拍数と収縮期血圧の積)を算出した。

シャワー浴試験では、まず 37℃ および 42℃ の湯を下肢、腰、左背の順にかけた。これにより ST-T 変化の著明でない例や無変化例ではさらに患者自身に身体を湯で数分間洗わせた(湯洗)、湯洗にて ST-T 変化の生じた例では ST-T 変化が十分回復した時点で再び湯洗とほぼ同等時間あるいはそれ以上、身体を乾布にてからふきさせた(からふき)。

図1-B Aにおける sample A, sample B, sample C の心電図記録

食事試験では、食後安静にした場合 (EA)、食後軽労作 (30 m 歩行) を行った場合 (EB)、食事なしに 30 m 歩行のみを行った場合 (EC) の ST-T 変化出現の比較を行った。なおシャワー浴試験、食事試験の心電図記録は 12 誘導法、Holter 法の両法にて行った。12 誘導法の電極位置は標準 12 誘導法における左手、右手、左足、右足の各電極位置をそれぞれ左上部上腕、右上部上腕、左腸骨棘、右腸骨棘とした。なお胸部誘導の電極位置は標準

12 誘導法と同一とした。また Holter 法の電極位置はチャンネル 1 では陰極を左肩、陽極を第 7 肋骨前腋下、チャンネル 2 では陰極を胸骨柄、陽極を胸部誘導 V_5 の位置とした。

心電図 ST-T 変化陽性の判定基準は以下の 3 項目をすべて満たす場合とした。

1) ST 下降は H 型あるいは S 型で ST 接合部のうしろ 0.06 秒の位置で、Holter 法では 0.1 mV 以上、12 誘導法では 0.05 mV 以上の下降、かつ/あ

図2 排便の時のST下降例の心電図と心拍数-STレベルトレンドグラム

るいはT波の陰性化。あるいはST上昇ではHolter法で0.1 mV以上、12誘導法で0.05 mV以上の上昇。

2) 以上のST-T変化が少なくとも1分間以上持続すること。

3) Holter法では以上のST-T変化が日課表に記載された日常動作の時刻と一致すること。

II. 結 果

図1-Aは55歳男性、UA患者のHolter法によ

る心拍数とSTレベルのトレンドグラムである。0.1 mV以上のST下降がsample A, sample B, sample Cに記したように計3回認められる。sample Aは入浴時, sample Bは睡眠時, sample Cは朝食後に相当するST下降であるが、入浴時と朝食後のST下降は心拍数の増加にみられて生じ、睡眠時のST下降はむしろ心拍数増加に先行している。図1-Bはsample A, sample B, sample Cの実際のST下降を示す心電図の1部である。sample BのST下降が最も著明でこの場合

図3 排尿時のST下降例の心電図と心拍数—STレベルトレンドグラム

にのみ狭心症状が出現し、sample A, sample CのST下降時には狭心症状は出現していない（表1）。

図2は37歳男性、夜間から早朝にかけ、時に15分以上続く狭心発作出現のため受診した患者の排便時のST変化を示す心電図と心拍数—STレベルトレンドグラムである。トレンドグラムで明らかのように午後6時45分頃心拍数増加にやや遅れ0.3 mV以上のST下降が認められる。この時刻に一致し「18：45 トイレ（大便）胸が苦しい」との記載が日課表にある（表2）。

図3は56歳男性、SAから発作の頻度、程度が悪化し、いわゆる changing pattern UAに移行した

患者の排尿時ST変化心電図と心拍数—STレベルトレンドグラムである。トレンドグラムでは午後3：00に一致し、心拍数増加に続き約0.2 mVのST下降が認められる。日課表には「3：00 トイレ（小）」の記載がある（表3）。

以上の方法で、Holter法により各症例の入浴、食事、排便、排尿時のST-T変化陽性率をUAとSAで比較したのが図4である。図に示すようにUAはSAに比べ日常動作によるST-T変化陽性率がきわめて高く、SAではただ1名に入浴と食事でST-T変化陽性を認めるのみであった。しかしながら、実際これらST-T変化陽性時に狭心症状の出現例は入浴と食事で各3名、排便と排尿

表2 患者記載の日課表 矢印はAにおける排便時の記載を示す

時 間	行 動 内 容	症 状
10:11	スタート	
10:20~10:45	車の運転	
11:50~12:20	昼食	
13:00	トイレ (小)	
13:05~13:50	車の運転 (13:47ごろ追突しそうになる)	ST↓
14:10~15:00	昼寝	
15:50	トイレ (小)	
16:00~17:30	散歩	
18:45	トイレ (大) ←	胸が苦しい ST↓
19:15~19:50	夕食	
20:55	トイレ (小)	
22:00	トイレ (大)	
22:10	就寝	
1:10		胸が苦しい
2:20	トイレ (小)	気分悪し ST↓
3:55		胸が苦しい ST↓
6:45		〃 ST↑
7:00	起床	
7:10		胸が苦しい ST↓
7:15~7:30	朝食	
7:45	トイレ (小)	
8:40~9:15	車の運転	

表1 患者が記載した日課表

時 間	行 動 内 容	症状
16:10	スタート	
19:00	小便	
19:30	入浴する ←	
20:50	夕食する	
21:15	クスリ	
21:50	小便	
22:00	ネル	
0:30	発作オキル	↓ 左胸痛い (約5分)
0:32	発作時ノクスリ, ノム	
1:10	小便	
1:20	心臓 クスリノム	
6:55	オキル	
7:00	小便	
7:40	朝食 ←	
8:02	クスリノム	
8:45	小便	

矢印はおのおの各sample時の記載を示す

図4 不安定狭心症(UA)ならびに安定狭心症(SA)における入浴, 食事, 排便, 排尿時のST-T変化陽性率

で各1名と非常に少なかった。

なお心肺健常例18名で, 以上の日常動作によりST-T変化陽性であった例は1名もなかった。

表3 患者記載の日課表 矢印はAにおける排尿時の記載を示す

時 間	行 動 内 容	症 状
11:21	スタート	
11:30~11:51	徒歩(病院~自宅)	
11:52	トイレ(小)	
12:07	食事	
12:24	薬飲	
am 1:25	トイレ(小)	
1:27	仕事(植木の刈り込み約1時間)	胸が多少圧迫を感じる
2:30	薬(ニトロール)	
3:00	トイレ(小) ←	
4:00	仕事(植木の刈り込み約30分)	
5:37	トイレ(小)	
6:18	薬飲(ニトロール)	
7:05	食事	
7:54	薬飲	
8:26	トイレ(小)	
8:30	入浴(2分間つかる)	
9:55	薬飲(ニトロール)	
10:00	就寝	
3:00	トイレ(小)	
6:15	起床	
6:30	トイレ(小)	
6:31	薬(ニトロール)	
6:49	食事	
7:15	薬飲	
7:45	トイレ(大)	
7:54	薬飲	
8:15	トイレ(小)	

つぎに食事、排便、排尿でのST-T変化陽性が1日のどの時間帯に出現しやすいかを検討した。食事では10名10件のST-T変化陽性のうち朝食は7件、昼食は1件、夕食は2件であり、朝食時のST-T変化陽性が多かった。排便では5名5件のST-T変化陽性のうち3件は早朝に生じた。排尿では7名8件のST-T変化陽性のうち6件(75%)は1:00~5:00amの深夜から早朝にかけての排尿時に出現した。

シャワー浴試験では37℃および42℃の湯を左背にかけた時にはそれぞれ15名中2名、14名中3名に、湯洗では18名中11名(61%)に、からふきでは13名中3名(23%)にST-T変化陽性が認められた。以上のうち狭心症状の出現したのは湯洗で4名、からふきで1名であった。図5はシャワー

図5 シャワー浴試験におけるST-T変化陽性群と陰性群の湯洗前後のDP(心拍数と収縮期血圧の積)の平均値と標準偏差

図6 食事試験におけるST-T変化陽性例の試験前後のDP値

浴試験におけるST-T変化陽性群(11名)と陰性群(7名)湯洗前後のDPの平均値と標準偏差の推移である。前者では湯洗前値 $(8.1 \pm 1.5) \times 10^3 \text{ mmHg/min}$, 湯洗後値 $(10.1 \pm 2.3) \times 10^3$, 後者では湯洗前値 $(8.8 \pm 1.5) \times 10^3$, 湯洗後値 $(10.3 \pm 1.5) \times 10^3$ であり, 両群ともに湯洗前後値間に推計学的な有意差はなかった。一方, 湯洗後両群間のDP値に推計学的に有意差が認められるということもなかった。

食事試験ではEAで10名中2名(20%), EBで10名中6名(6%), ECで9名中1名(11%)にST-T変化陽性が認められた。すなわち, 食事摂取に軽労作が加わった場合に最もST-T変化が出現しやすかった。図6は食事試験ST-T変化陽性9名の試験前後のDP値を示したものである。試験後のDP値は軽度増加3名, ほぼ試験前と同値4名, 軽度減少2名であり, 高度増加例は1名もなかった。

III. 考 案

UA患者の入浴, 食事, 排便, 排尿など日常動作に伴う狭心症状は, 臨床的によく経験され, 生活指導や治療上きわめて重要であるにもかかわらず, 客観的に心電図を利用し, 検討した報告ははなだ少ない¹⁻⁵⁾。

今回, われわれはHolter法により, UAとSAで上記4種の日常動作時のST-T変化陽性率を比較検討した。その結果, 日常動作に伴うST-T変化陽性とUAは非常に密接な関係があるという成績が得られた。しかしながら, 以上UAのST-T変化陽性は実際狭心症状を伴わない無症候性のものが多かった。このことはHolter法のST-T変化が体位変換などほかの要因で生ずることがある⁷⁻⁸⁾とから, 必ずしも真の心筋虚血を反映していないのではないのかという疑問を残す。

Schangら²⁾は20名の冠動脈疾患患者のHolter心電図で日常活動により計411回の虚血性ST下降を認めたが, そのうち75%は無症候性ST下降であった。またBiagianiら⁹⁾は不安定狭心症患者の検討で, 一過性ST-T変化の88%は全く狭心症状がなかったとした。さらに彼等はUAの無症候性ST-T変化が心筋虚血の結果であることの証拠として, 無症候性ST-T変化中の冠動脈造影で責任冠動脈のスパズムを確認した。

われわれはUAだけでなくSA, 心肺健常例にもHolter法を同じ条件で行い, かつ同じ判定基準でST-T変化陽性を判定した。にもかかわらず, ST-T変化陽性はほぼUAにのみみられ, SAや心肺健常例ではSA1名を除き全く認められなかった。またシャワー浴試験時胸痛の出現した3名のHolter心電図では, シャワー浴時の胸痛に一致した著明ST-T変化のみでなく, ほかの時刻にも無症候性ST-T変化陽性が頻回に認められた。以上より, 本研究でのUAの無症候性ST-T変化陽性は, 体位変換などほかの要因で生じたものではなく, まさに心筋虚血の結果を反映したものと考ええる。

排尿狭心症は発作とともに心拍数増加, 血圧上昇が生ずるという報告¹⁰⁾や, 心拍数増加, 血圧上昇がST下降に先行するなどの報告¹¹⁾がある。われわれの成績では一般に心拍数増加がST-T変化陽性に先行した。ST-T変化出現の時間帯に関しては, 排尿絶対回数は圧倒的に日中に多く, 心臓への絶対的負荷も日中が高いにもかかわらず, 夜間から早朝の排尿でST-T変化陽性率が高かった(75%)。これはST-T変化に冠動脈のスパズムが関与するとされる安静狭心症あるいは異型狭心症の発症時間帯と一致する¹²⁻¹⁴⁾。従って排尿狭心症は現象的には安静狭心症に近く, 心筋の酸素需

要の増大が一義的原因とは考えにくい。

シャワー浴試験では湯を浴びるのみや軽労作（からふき）のみなど単独行為ではST-T変化陽性率は低かった。湯を浴び、自身で身体を洗うという軽労作を加味すること（湯洗）がST-T変化陽性率を増大させた。また食事試験においても食後軽労作を加えることがST-T変化陽性率を高くした。しかしながら、両試験ともST-T変化陽性例が試験後著明なDP増加を示すという成績は得られなかった。このことはシャワー浴や食事でのST-T変化陽性が、古典的な意味での労作狭心症における心筋酸素需要の増大が原因でないことを示唆する。また入湯試験においても同様の結果を示すわれわれの成績がある⁵⁾。

また最近、軽労作時にも冠動脈スパズムが証明されたとの報告が相ついでいる¹⁵⁻¹⁷⁾。Yasueら¹⁵⁾は腕運動で狭心症発作の生じた4名で、腕運動中の狭心発作時心電図変化に相当する責任冠動脈のスパズムを観察した。Bodenら¹⁷⁾も労作狭心症から安静狭心症に移行した患者の腕運動で冠動脈スパズムによる90%狭窄を認めた。

従って、UA患者のように日常動作でST-T変化が容易に生じる例では、湯を浴びること、食物摂取することなどが心臓自律神経機能の不安定さを助長し、これに軽労作が加わることが、なんらかの機序により冠動脈スパズムを起こし、ひいては心筋虚血を喚起するものと考えられる。

【文 献】

- 1) Golding B, Wolf E, Tzivoni D, Stern S: Transient S-T elevation detected by 24-hour ECG monitoring during normal daily activity. *Am Heart J* 86:501, 1973
- 2) Schang SJJr, Pepine CJ: Transient asymptomatic S-T segment depression during daily activity. *Am J Cardiol* 39:396, 1977
- 3) 田辺晃久, 大枝泰彰, 田川隆介, 星合充基, 古屋秀夫, 井出 満, 本間康彦, 浜本 紘, 玉地寛光, 兼本成斌, 日野原茂雄, 友田春夫, 五島雄一郎: 虚血性心疾患患者の日常動作における連続心電図記録, 血圧測定に関する研究. *日老医誌* 18:38, 1981 (抄録)
- 4) 田辺晃久: 不安定狭心症と日常労作. *Jpn Circul J* March 1982 (抄録)
- 5) 田辺晃久, 兼本成斌, 五島雄一郎: 虚血性心臓病患者における日常動作と心電図変化. *医学のあゆみ* 122:109, 1982
- 6) AHA Committee Report: A reporting system on patients evaluated for coronary artery disease. *Circulation* 51:5, 1975
- 7) 矢永尚士: 長時間連続心電図記録による狭心症の臨床的基礎的研究. *日本医師会誌* 76:971, 1976
- 8) 岡島光治: 長時間心電図 (Holter 法) の臨床的意義. *心電図* 2:148, 1982
- 9) Biagini A, Mazzei MG, Carpeggiani C, Testa R, Antonelli R, Michelassi C, L'Abbate A, Maseri A: Vasospastic ischemic mechanism of frequent asymptomatic transient ST-T changes during continuous electrocardiographic monitoring in selected unstable angina pectoris. *Am Heart J* 103:13, 1982
- 10) Morris JJ, McIntosh HD: Angina of Micturition. *Circulation* 27:85, 1963
- 11) 村山正博: 不安定狭心症と日常労作. *Jpn Circul J* March 1982 (抄録)
- 12) Prinzmetal M, Kennerly R, Merliss R, Wada T, Bor N: Angina Pectoris. 1. A variant form of angina pectoris. *Am J Med* 27:375, 1959
- 13) Oliva P, Potts D, Pluss R: Coronary artery spasm in Prinzmetal's angina: Documentation by coronary-arteriography. *N Engl J Med* 288:745, 1973
- 14) 村尾 覚: 狭心症—安静狭心症を中心として. *日内会誌* 70:189, 1981
- 15) Yasue H, Omote S, Takizawa A, Nagao M, Miwa K, Tanaka S: Exertional angina pectoris caused by coronary arterial spasm: Effects of various drugs. *Am J Cardiol* 43:647, 1979
- 16) Specchia G, Servi S, Falcone C, Bramucci E, Angoli L, Mussini A, Marinoni P, Montermartini C, Bobba P: Coronary arterial spasm as a cause of exercise-induced ST segment elevation in patients with variant angina. *Circulation* 59:948, 1979
- 17) Boden WE, Bough EW, Korr KS, Benham I, Gheorghade M, Caputi A, Shulman RS: Exercise-induced coronary spasm with S-T segment depression and normal coronary arteriography. *Am J Cardiol* 48:193, 1981