警告信号が脈拍と尿中 17-OHCS に及ぼす効果

平安女学院短期大学 倉 戸 ツ ギ オ¹
大阪体育大学 増 原 光 彦

EFFECTS OF A WARNING SIGNAL ON HEART RATE AND 17-HYDROXYCORTICOSTEROID IN URINE

TSUGIO KURATO

Saint Agnes' Junior College

MITSUHIKO MASUHARA

Osaka College of Physical Education

The purpose of this study was to test whether a warning signal given prior to an unpleasant stimulus would influence heart rate (HR) and 17-Hydroxycorticosteroid in urine (17-OHCS). The results for HR were as follows: (a) In the anticipation period, subjects given no warning signal (NS group) showed higher degree in their HR than that of those given a warning signal (S group), (b) On at impact, a warning signal tended to decrease subjects' HR when an unpleasant stimulus was given, (c) In the recovery period, subject group indicated lower degree in their HR than that of NS group, and (d) Subject group showed more adaptation by repeated trials to an unpleasant stimulus in their HR. However, as for urinary 17-OHCS, no significant difference was observed.

情報, 手がかりによる予期は不安² 反応を減少させる要因であるか否かについてこれまでに多くの論議がなされている (Averill, 1973; Epstein, 1973; Furedy & Doob, 1970). なかでも有害刺激に対する警告信号 (warning signal) の効果についての研究は, 不安反応を増加させる場合, 減少させる場合, また時には全く影響を与えない場合があるという矛盾した結果を示している (Averill & Rosenn, 1972; Epstein, 1972, 1973; Glass & Singer, 1972; Lovibond, 1968; Monat, Averill, & Lazarus, 1972). しかし警告信号は有害刺激の開始に関する情報を与えるのに最も有効であると考えられ, また警告信号がない場合とある場合のいずれかを被験者に選択させた場合には一般的に信号ありの方がより好まれるという報告もなされている (Monat, et al., 1972). Epstein (1973) は刺激生起の時期と刺激の性質に関する情報が, 刺激受容時の反応性を増減させようと述べている. そして次のように結論づけている. すなわち, 適切な予期は刺激に対する慣れを促進する. そして後でより低いレベルの覚醒水準で反応できるようになるためには,

刺激の脅威の程度によって, 時には一時的な不快な覚醒水準の高まりを経験しなければならない.

本実験の目的は, 不快刺激に対する警告信号が不安反応を減少させるかどうかを脈拍, 尿中 17-OHCS³ (Hydroxycorticosteroid) を指標として検討することである.

方 法

被験者 大学生男子 14 名. 1 条件 7 名ずつ 2 条件にランダムに分けられる.

刺激材料・装置 先の研究 (倉戸, 1971, 1972) で使用した刺激のうち不快刺激 (1,000 Hz 90 dB) を JIS 規格のオーディオメーター (A-1002 K リオン KK) で提示する. 心電図はアイソトーフエンの III 誘導 (type 1205 C 三栄測器) で測定し, オシロスコープ (2 G 51 型 三栄測器) を経てデータレコーダー (R-70 A TEAC) で記録し, 瞬時心拍 (type 2130 三栄測器) で分析する. 尿中 17-OHCS は Porter Silver 反応三宅変法で分析する. 実験に関する内省報告として, 快-不快, 安定-不安, 弛緩-緊張の評定尺度を使用する.

手続 実験条件は警告信号条件 (以下 S 条件と略す) と警告信号なし条件 (以下 NS 条件と略す) である. S 条件群は実験に先だって警告信号に対し順応期間が 1 日

¹ 本研究を御指導いただいた同志社大学文学部, 松山義則教授に心から感謝いたします.

² 生理学的測度により測定される不安, Averill & Rosenn (1972) では Stress という表現が使用されている.

³ 尿中 17-OHCS が不安の指標として妥当であるかどうかの資料を得るために比較検討を行なった.

TABLE 1
Summary of *F* ratios from analyses of variance of heart rate (AI trial)

Period and measure analyzed	Source of variance						
	Group(G)	Trials(T)	Time (S)	G×T	G×S	T×S	G×T×S
Anticipatory period <i>F</i>	23.41**	25.43**	5.41**	5.56*	2.04**	2.94*	<1
Impact period <i>F</i>	28.43**	33.19**	—	4.11*	—	—	—
Recovery period <i>F</i>	20.00**	23.11**	5.92*	22.91**	5.41**	1.11	<1
<i>df</i>	1/12	2/24	5/60	2/24	5/60	10/100	10/100

* $p < .05$, ** $p < .01$.

TABLE 2
Summary of *F* ratios from analyses of variance of heart rate (I trial)

Period and measure analyzed	Source of variance						
	Group(G)	Trials(T)	Time (S)	G×T	G×S	T×S	G×T×S
Anticipatory period <i>F</i>	24.11**	18.11**	10.41**	5.99**	2.33*	2.50*	<1
Impact period <i>F</i>	28.49**	10.11**	—	5.99**	—	—	—
Recovery period <i>F</i>	22.31**	10.93**	5.92**	5.56*	2.09*	1.11	<1
<i>df</i>	1/12	2/24	5/60	2/24	5/60	10/100	10/100

* $p < .05$, ** $p < .01$.

もたれる。警告信号は中性的白色光が使用され、全試行中5秒毎に1秒間提示される。被験者には、これは不安の実験であり、実験者が“はい始めます”と言ってから“はい終わります”と言うまでの間(1試行)のどこかで、不快な音刺激が提示されること、電極は脈拍を記録するためのものであるという意味の教示を与える。さらにS群に対しては光(警告信号)を見ているように告げる。

1) 統制日：実験が行なわれない日。午前12時、午後3時、6時に尿中17-OHCSを測定する。2) 実験日：1日の実験は12時より開始し、約100分で終了し、3日間行なわれる。1日の実験は3セッションからなり、1セッションは13試行である。各セッションの間の休憩は5分である。1試行は予期期間30秒、刺激提示時5秒、回復期間30秒からなり、試行間隔は30秒である。不快刺激が提示される(impact：以下Iと略す)試行は第1, 4, 7, 10, 13試行であり、その他の試行は実際には不快刺激が提示されないが、刺激が提示されるものと予期する(anticipated impact：以下AIと略す)試行である⁴。さらに12時(実験の直前)、3時、6時に尿中17-OHCSを測定する。3) 回復統制日：実験前の統制日に同じ。

結果の分析 脈拍は各試行開始時より2.5, 7.5, 12.5, ……62.5秒後を反応値として測定する。3セッションの平均値を予期期間、刺激提示時、回復期間に分けてそれぞれ分散分析を行なう。AI試行に関してはI試行との比較のために試行開始よりの時間によって分けて分析する。尿中17-OHCSは3時間当りの総量(mg)を測定する。内省報告は各セッション後に7段階の評定尺度(快-不快、安定-不安、弛緩-緊張)によって求められる。

結 果

脈拍 各実験日(1日)のAI試行とI試行の反応値の変化をFig. 1, 2に示す。それぞれの分散分析の結果をTable 1, 2に示す。I試行における刺激提示による脈拍の上昇は3日間を通じてS群よりもNS群の方が大きい。また両群共この増加の程度は1日毎に減少している。1, 3日目ではS群の方がNS群よりも脈拍値は低

⁴ AI試行は実験状況における不確定性を大きくし、刺激に対する反応性の減少を遅らせるためにとり入れたもので、これは尿中17-OHCSに対する効果を調べるためでもある。

くなっているが、S群は1日目よりも2日目の方が予期期間において高い値を示しているため2日目ではS群とNS群の脈拍値の間に差はみられない。

予期期間の脈拍の変化はAI試行においても、I試行においてもNS群の方がS群よりも高く、またS群は試行開始から予期期間の終わりまで最初は低く、次第に上昇する傾向を示すが、NS群は試行の開始から高い値で予期期間の終わりまであまり変化を示さない。しかし3日目のI試行では予期期間の終わりに上昇を示している。また2日目のI試行におけるS群を除いて試行反復により低くなる傾向を示している。

I試行における回復期間の脈拍値は両群共下降傾向を示しているが、S群の方がNS群よりも低くなっている。

尿中 17-OHCS 統制日、実験日(3日間)、回復統制日の午前12時、午後3時、6時の尿中17-OHCS量の変化をFig.3に示す。S群は実験日の第1、2日目の午後3時と6時に増加傾向を示しているが、*t*-検定の結果統制日との間に有意な差は見られなかった。

FIG. 1. Heart rate as a function of warning signal or no warning signal over three days (AI trial).

FIG. 2. Heart rate as a function of warning signal or no warning signal over three days (I trial).

評定値 各実験日におけるS群とNS群の評定値の間にはいずれも有意な差は見られなかった。すなわち被験者の主観的な不快感、不安感、緊張感は両群の間に差がなかった。

考 察

脈拍 本実験結果は警告信号の提示により有害刺激に対する反応が低められることを示している。これは、適切な予期が有害刺激に対する反応を減少させると報告している Lefcourt (1973), Lykken, Macindoe, & Tellegen (1972), Peeke & Grings (1968) などの結果と一致する。予期期間の脈拍値は2日目のI試行を除いてNS群の方がS群よりも高い、すなわちNS群の方がより多くの予期的不安反応を示していると考えられる。さらにI試行における回復期間の脈拍値は3日間共、S群の方がNS群よりも低く、またS群は回復期間の水準が予期期間の水準と同じかより低くなっているが、NS群は3日間共回復期間の方が予期期間よりも高くなっている。反復試行による慣れ⁵もS群の方が早いことを示している。3日目の脈拍値は明らかにS群の方が低くなっている。これは3日目においてS群の方がより低い反応水準であることを示すものであるといえる。

Epstein (1973) は、適切な事象予期は有害刺激に対する反応の慣れを促進すると述べており、Averill (1973) もまた適切な予期効果は長期的な慣れを促進すると指摘している。手がかりによる予期の効果はEpsteinの立場から捉えれば条件づけと慣れの過程から説明される。すなわち予期は手がかりおよび反復提示により不快刺激に対する耐性を育成し、さらに慣れは適切な興奮の増加の

FIG. 3. Change of urinary 17-OHCS excretion for the unpleasant stimulus as a function of days.

⁵ 本実験では刺激受容時の反応性の減少と、脈拍値のレベルの低下を慣れという。

反復に付随して生じる選択的抑制である。

Averill (1973) は認知的 (cognitive) コントロールとは予期される脅威的事象に関する情報が長期的不安反応、または慣れの精神的コストを減少させるような過程であると定義している。しかし短期的にはむしろ不安反応を減少させるよりも増加させる場合があると指摘されており、この点については予期変数と覚醒、またその他の点から吟味する必要があると考えられる。

尿中 17-OHCS 本実験結果では両群共、統制日と実験日、および実験日と回復統制日の間に有意な差は見られなかった。これは被験者間の分散が大きいためであると考えられる。しかし S 群は実験日の 1 日目と 2 日目の午後 3 時と 6 時に増加の傾向が見られる。そして実験日の 3 日目には統制日のレベルまで減少している。一方 NS 群の方は統制日と実験日の間にはほとんど差が見られない。このことは有害刺激および強度の情動刺激によって血中、尿中 17-OHCS が顕著な増加を示すというこれまでの実験結果 (Berkun, Bialek, Kern, & Yagi, 1962; Wolff, Friedman, Hofer, & Mason, 1964) から解釈すれば、NS 群よりも S 群の方に実験日第 1, 2 日目に予期的不安反応が生じているとも考えられるが、これは脈拍の結果とは一致しない。それよりもここでは Wolff, Hofer, & Mason (1964) の指摘するように、副腎皮質機能の働きつまり尿中 17-OHCS 量には精神的機能の緊張が影響を与えていると考える方が妥当かも知れない。いずれにしても尿中 17-OHCS がどの程度精神的緊張、または不安反応、慣れの促進現象を反映しているのか、また個人差の問題についてもさらに詳細に吟味する必要があると考えられる。

評定尺度 快-不快、緊張-弛緩、不安-安定の評定の結果は、両グループの間に有意な差は見られなかった。すなわち被験者の主観的な不快感、緊張感、不安感の実験条件によって差が見られなかった。

引用文献

- Averill, J. R. 1973 Personal control over aversive stimuli and its relationship to stress. *Psychological Bulletin*, **80**(4), 286-303.
- Averill, J. R., & Rosenn, M. 1972 Vigilant and nonvigilant coping strategies and psychophysiological stress reactions during the anticipation of electric shock. *Journal of Personality and Social Psychology*, **23**, 128-141.
- Berkun, M. M., Bialek, H. M., Kern, R., & Yagi, K. 1962 Experimental studies of psychological stress in man. *Psychological Monograph*, **76**, No. 15 (Whole No. 534).
- Epstein, S. 1972 The nature of anxiety with emphasis upon its relationship to expectancy. In C. D. Spielberger (Ed.), *Anxiety: Current trend in theory and research*. New York: Academic Press. Pp. 291-337.
- Epstein, S. 1973 Expectancy and magnitude of reaction to a noxious UCS. *Psychophysiology*, **10**, 100-107.
- Furedy, J. J., & Doob, A. N. 1970 Rated aversiveness of and preference for signaled versus unsignaled shock: The limits of cognitive control. *Proceedings of the 78th Annual Convention of the American Psychological Association*, **5**, 39-40.
- Glass, D. C., & Singer, J. E. 1972 *Urban stress*. New York: Academic Press.
- 倉戸ツギオ 1971 純音刺激の提示による情動の順応：情動の指標としての GSR の変化 日本心理学会第 35 回大会発表論文集, 221-222.
- 倉戸ツギオ 1972 純音刺激に対する評価と情動の変化 日本心理学会第 36 回大会発表論文集, 174-175.
- Lefcourt, H. M. 1973 The function of the illusions of control and freedom. *American Psychologist*, **28**, 417-425.
- Lovibond, S. H. 1968 The aversiveness of uncertainty: An analysis in terms of activation and information theory. *Australian Journal of Psychology*, **20**, 85-91.
- Lykken, D. T., Macindoe, I., & Tellegen, A. 1972 Perception: Autonomic response to shock as a function of predictability in time and locus. *Psychophysiology*, **9**, 318-333.
- Monat, A., Averill, J. R., & Lazarus, R. S. 1972 Anticipatory stress and coping reaction under various conditions of uncertainty. *Journal of Personality and Social Psychology*, **24**, 237-253.
- Peeke, S. C., & Grings, W. W. 1968 Magnitude of UCR as a function of variability in the CS-UCS relation. *Journal of Experimental Psychology*, **77**, 64-69.
- Wolff, C. T., Friedman, S. B., Hofer, M. A., & Mason, J. W. 1964 Relationship between psychological defenses and mean urinary 17-hydroxycorticosteroid excretion rates: Parts I. *Psychosomatic Medicine*, **26**, 576-591.
- Wolff, C. T., Hofer, M. A., & Mason, J. W. 1964 Relationship between psychological defenses and mean urinary 17-hydroxycorticosteroid excretion rates: Parts II. *Psychosomatic Medicine*, **26**, 592-609.