

寒冷昇圧試験に及ぼす精神活動の影響

Effect of Mental Activity on Cold Pressor Test

感覚工学研究室 9930117 西野章江 NISHINO Akie

1. はじめに

手に寒冷刺激を加えると、その情報は感覚神経を通り頸膨大の後角細胞に達し、脊髄側索を上行して延髄網様体中の血管運動中枢に至る。そこより反射性に脊髄側索を下行して側角交感神経節前細胞に至り、交感神経幹の節後細胞を経て、末梢血管をノルアドレナリンによりα性に収縮させる。その結果血圧が上昇する。この反射は、自律神経機能の検査に寒冷昇圧試験として臨床的に用いられている。

本研究は寒冷昇圧試験を例にとり、本来意志とは無関係に起こる体性自律反射機構に対して暗算などの精神活動が及ぼす影響を調べることを目的とした。

2. 実験方法

- (1) 被験者：健康女性4名(20-30代)
- (2) 室温：25℃
- (3) 負荷の種類(被験者は椅座位安静)
 - ① 暗算負荷：簡単な暗算30秒間
 - ② 冷水負荷：左手手関節まで氷水に30秒間
 - ③ 冷水負荷+暗算負荷：①+②
 - ④ 冷水負荷+氷水観察：②+氷水観察
- (4) 観察と記録

各負荷項目について開始前30秒間、負荷中30秒間、終了後30秒間の血圧、心拍数、皮膚温を記録した。被験者は負荷に際しての主観的痛み評価を申告した。

① 血圧、心拍数

右上腕動脈部に圧力計をcuffで固定し、右橈骨動脈部に圧脈波センサーを固定して、自動血圧計(BPM-300, Nihon Colin, Aichi)を用いて血圧を連続測定し記録計(WS-682G, Nihon Kohden, Tokyo)で記録した。心拍数は血圧の波形から自動測定して、血圧と同様に記録した(Fig. 1)。

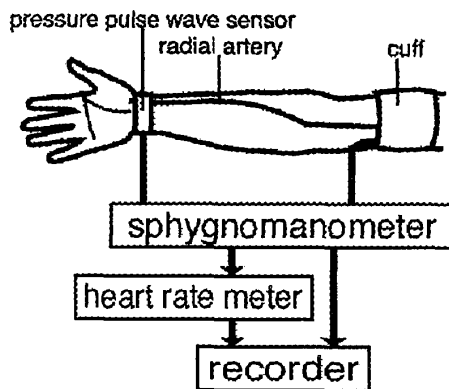


Fig. 1 Schematic diagram of experimental apparatus

② 皮膚温

左手背に熱電対を紙テープで固定して皮膚温を測定し、記録計で記録した。

③ 主観的痛み指標

被験者は0-10までの10段階で冷水負荷に対す

る主観的な痛み評価を行った。0は全く痛くない、10は我慢できないほど痛いとして評価した。

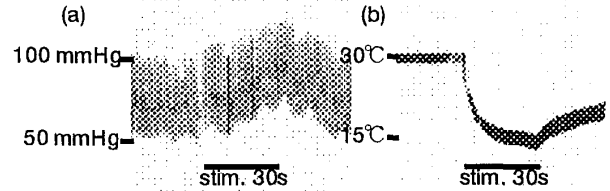


Fig. 2 Typical recordings of cold pressor test; (a) blood pressure, (b) skin temperature

3. 結果と考察

(1) 収縮期血圧

収縮期血圧の負荷に対する応答をFig. 3に示す。

① 暗算負荷

暗算負荷前の収縮期血圧は104±12 mmHgであった。暗算中の上昇は9±3 mmHgであった。

② 冷水負荷

負荷前値は112±10 mmHgであった。冷水負荷による上昇は22±6 mmHgであった。

③ 冷水負荷+暗算負荷

負荷前値は103±12 mmHg、負荷中の上昇は20±5 mmHgであった。4例中3例においてこの上昇は②の冷水負荷の上昇に比べて小さかった。

④ 冷水負荷+氷水観察

負荷前値は105±8 mmHg、上昇値は25±13 mmHgであった。4例中2例においてこの上昇は②の冷水負荷の上昇に比べて大きかった。

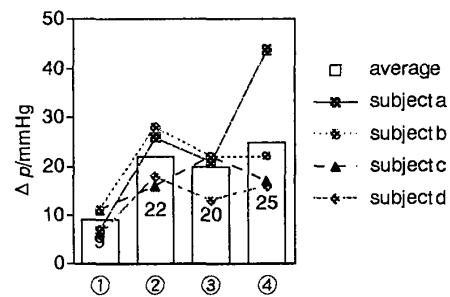


Fig. 3 Response of systolic blood pressure to stimulation; ① mental arithmetic, ② cold pressor test, ③ cold pressor test with mental arithmetic, ④ cold pressor test with watching ice water

(2) 心拍数

心拍数の負荷に対する応答をFig. 4に示す。心拍数は①暗算負荷、②冷水負荷、③冷水負荷+暗算負荷、④冷水負荷+氷水観察のいずれの負荷を行った場合も系統的な変化は見られなかった。昇圧による圧受容器反射によって心拍数が減少する影響があるため心拍数の反応が一定しなかったと考えられる。

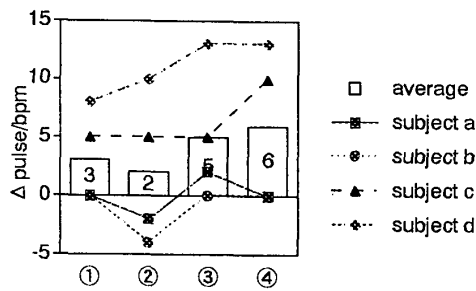


Fig. 4 Response of heart rate to stimulation; ① mental arithmetic, ② cold pressor test, ③ cold pressor test with mental arithmetic, ④ cold pressor test with watching ice water

(3) 皮膚温

皮膚温の負荷に対する応答を Fig. 5 に示す. 皮膚温は 4 例中 3 例では同様の減少を示したので, 寒冷刺激はほぼ一定であったといえる.

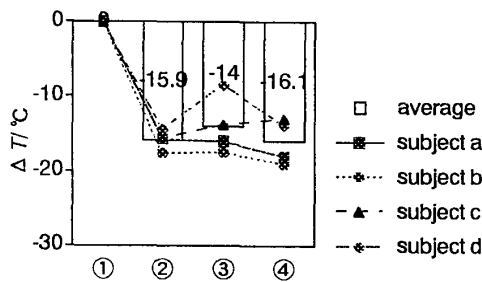


Fig. 5 Response of skin temperature to stimulation; ① mental arithmetic, ② cold pressor test, ③ cold pressor test with mental arithmetic, ④ cold pressor test with watching ice water

(4) 主観的痛み指標

各負荷に対して申告された主観的痛み指標を Fig. 6 に示す. ②冷水負荷中の主観的痛み指標は 6.5 ± 0.6 であった. これと比較して③冷水負荷 + 暗算負荷を行うと痛みは少なくなり, ④冷水負荷 + 氷水観察を行うと痛みが大きくなった.

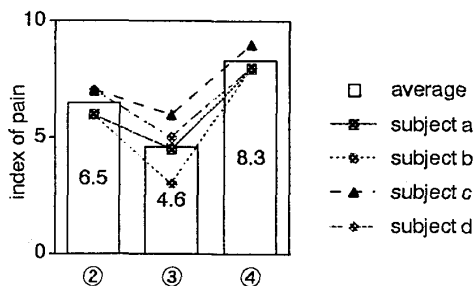


Fig. 6 Subjective index of pain; ② cold pressor test, ③ cold pressor test with mental arithmetic, ④ cold pressor test with watching ice water

(5) 寒冷昇圧試験の再現性

同一被験者で②の冷水負荷を繰り返し 3 回行った (Fig. 7). どの被験者でも 3 回の昇圧反応が安定していた. Fig. 3 に示した結果は精神活動の影響があったためと考えられる.

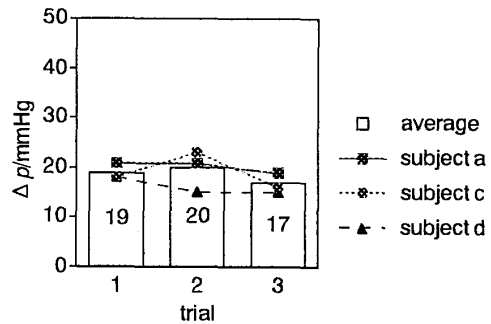


Fig. 7 Response of systolic blood pressure to cold pressor test

4. まとめ

精神活動は寒冷昇圧試験に正負両方の影響を与えた. すなわち氷水観察は正の, 暗算は負の効果であった. これは氷水観察は寒冷刺激への恐怖が, 暗算は寒冷刺激への忘却が関連しているのであろう. これは自律機能, 特に血圧の調節が精神活動による高次中枢からの影響を受けやすいという可能性を示唆している.

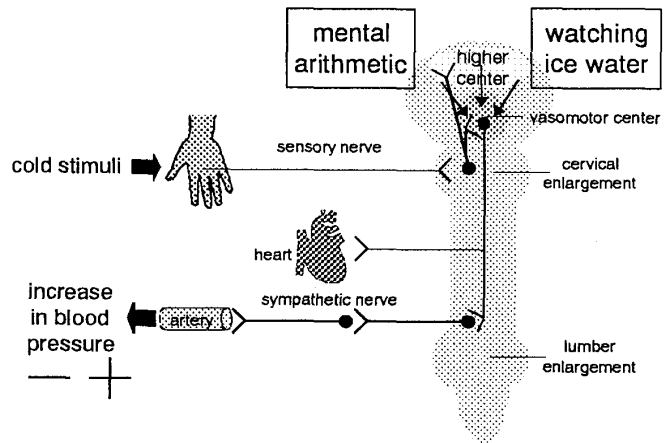


Fig. 8 Effect of mental activity on cold pressor test

【謝辞】

本研究にあたり御指導頂きました人間総合科学大学佐藤昭夫教授ならびに本学池田寛子理学修士に感謝致します.

【参考文献】

1. 佐藤昭夫, 佐藤優子, 五嶋摩理, 「自律機能生理学」 金芳堂, 1995
2. 日本自律神経学会, 「自律神経機能検査」 文光堂, 2000