

【文献調査】

The imaging Maastricht Acute Stress Test (iMAST): A neuroimaging compatible psychophysiological stressor

岡村 達也

廣安 知之

山本 詩子

2014年07月19日

1 タイトル

The imaging Maastricht Acute Stress Test (iMAST) : 神経イメージングに適用できる心理的ストレスラー

2 著者

CONNY W. E. M. QUAEFLIEG, T. MEYER, T. SMEETS

3 出典

Psychophysiology, 50 (2013), 758-766.

4 アブストラクト

いくつかのプロトコルが実験室で急性ストレスを誘導するために開発されている。しかし、ニューロイメージングの環境下で効果的にストレスを誘発させることは困難である。ここで、物理的と心理的ストレスを組み合わせたストレスプロトコルを紹介する (n=42)。iMAST : The imaging Maastricht Acute Stress Test は高度な熱刺激装置と暗算課題を介して生成される寒冷圧カストレスの交互トライアルである、5分間の準備期と10分間の急性ストレス期によって構成される。結果として、被験者は主観的に優位なストレス応答だけではなく、唾液中の α -アミラーゼとコルチゾールの優位な上昇が見られた。我々のデータはiMASTがストレス後神経応答と脳のふるまいを調査するために、既存のイメージングストレスパラダイムに代替する強力な手段である可能性を示した。

5 キーワード

fMRI, stress, hippocampus, cortisol, memory Cortisol, Functional magnetic resonance imaging (fMRI), Maastricht Acute Stress Test (MAST), Stress tasks, Stress reactivity

6 参考文献

6.1 内分泌系と自律神経ストレス応答の神経調節

Yvonne M. Ulrich-Lai, James P. Herman, Nature Reviews Neuroscience 10, 397-409, (June 2009)
Neural regulation of endocrine and autonomic stress responses

6.2 コルチゾールに関係する要因に関して。タスクに対する制御不能感と社会評価的脅威の両方の要素を含むタスクは、コルチゾールと副腎皮質刺激ホルモンの最大変化量と最大回復時間と関連した

Dickerson, S. S.,Kemeny, M. E., Psychological Bulletin, 130, 355-391. (2004)
Acute stressors and cortisol responses: A theoretical integration and synthesis of laboratory research.

6.3 ストレス統合の中央メカニズム : HPA 系の応答性を制御する階層回路。下垂体で正味の分泌シグナルの入力を合計する視床下部室傍核のストレス応答性 CRH ニューロンの制御を司る興奮性と抑制性のメカニズムの原則について記述

Herman, J. P., Figueiredo, H., Mueller, N. K., Ulrich-Lai, Y., Ostrander, M. M., Choi, D. C., & Cullinan, W.E., Neuroendocrinology, 24, 151-180. (2003)

Central mechanisms of stress integration: Hierarchical circuitry controlling hypothalamo-pituitary-adrenocortical responsiveness.

6.4 TSST という心理的ストレスを誘導するプロトコルを開発し、その性能を評価した。6つの独立した研究によって、ACTH、血中および唾液中コルチゾール、GH、プロラクチンの有意な濃度変化、ならびに心拍数の有意な増加を誘発することが示された。唾液中コルチゾールについては、TSSTは2~4倍のピークの変化をもたらした

Kirschbaum, C., Pirke, K. M., & Hellhammer, D. H. (1993). *Neuropsychobiology*, 28, 76-81.
The “Trier Social Stress Test” a tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting.

6.5 cold pressor test を使用している論文に関して、ホメオスタシスとの関係を議論した

Lovallo, W. (1975). *Psychophysiology*, 12, 268-282.
The cold pressor test and autonomic function: A review and integration.

6.6 cold pressor test に関して、使用する水温とストレスの関係を調査した。水温が高いほど許容時間が長くなり、訴える痛みは少なくなった。水温が低いほどその逆になった。このことから、cold pressor test では水温を設定値に調整することが重要であると結論付けた

Mitchell, L. A., MacDonald, R. A., & Brodie, E. E. (2004). *The Journal of Pain*, 5, 233-237.
Temperature and the cold pressor test.

6.7 CPT と TSST を組み合わせた MAST というストレスパラダイムを開発し、それを CPT と MAST と比較評価し、自律神経系、主観的ストレス、グルココルチコイドストレス応答においての有用性を示した

Smeets, T., Cornelisse, S., Quaedflieg, C. W. E. M., Meyer, T., Jelicic, M., & Merckelbach, H. (2012). *Psychoneuroendocrinology*, 37, 1998-2008.
Introducing the Maastricht Acute Stress Test (MAST): A quick and non-invasive approach to elicit robust autonomic and glucocorticoid stress responses.

6.8 脳機能イメージング環境下で適切な心理的ストレスを誘導するための MIST というプロトコルを開発し、唾液中コルチゾール変化と PET, fMRI による撮像を行い、有用性を示した

Dedovic, K., Renwick, R., Mahani, N. K., Engert, V., Lupien, S. J., & Pruessner, J. C. (2005). *Journal of Psychiatry & Neuroscience*, 30, 319-325.
The Montreal Imaging Stress Task: Using functional imaging to investigate the effects of perceiving and processing psychosocial stress in the human brain.

6.9 MIST によって誘導されるストレスの要因として考えられる暗算と負の社会評価的脅威を分けて検討するため、イベント関連デザインの MIST を開発し、それを評価した

Dedovic, K., Rexroth, M., Wolff, E., Duchesne, A., Scherling, C., Beaudry, T., ... Pruessner, J. C. (2009). *Brain Research*, 1293, 49-60.
Neural correlates of processing stressful information: An event-related fMRI study.

6.10 暗算タスクを用いてストレス状態を誘導し、神経応答や性差について調査した

Wang, J. J., Rao, H. Y., Wetmore, G. S., Furlan, P. M., Korczykowski, M., Dinges, D. F., & Detre, J. A. (2005). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102, 17804-17809.
Perfusion functional MRI reveals cerebral blood flow pattern under psychological stress.
Wang, J. J., Korczykowski, M., Rao, H. Y., Fan, Y., Pluta, J., Gur, R. C., ... Detre, J. A. (2007). *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 2, 227-239.
Gender difference in neural response to psychological stress.

- 6.11** 不快画像を提示することによりストレス状態を誘導し、そのときの脳活動を fMRI を用いて計測した
Sinha, R., Lacadie, C., Skudlarski, P., & Wexler, B. E. (2004). *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1032, 254-257.
Neural circuits underlying emotional distress in humans.
- 6.12** 不快画像を提示することによりストレス状態を誘導し、そのときの脳活動を NIRS を用いて計測し、脳の活動部位やその性差等について調査した
Yang, H. Y., Zhou, Z. Y., Liu, Y., Ruan, Z. C., Gong, H., Luo, Q. M., & Lu, Z. H. (2007). *Behavioural Brain Research*, 178, 172-176.
Gender difference in hemodynamic responses of prefrontal area to emotional stress by near-infrared spectroscopy.
- 6.13** 不快映像を用いてストレス状態を誘導し、そのストレスの多寡によって N-back のパフォーマンスが変化するのかを調査した
Cousijn, H., Rijpkema, M., Qin, S. Z., van Wingen, G. A., & Fernandez, G. (2012). *Neuroimage*, 59, 1161-1167.
Phasic deactivation of the medial temporal lobe enables working memory processing under stress.
- 6.14** 不快映像を用いてストレス状態を誘導し、そのストレス状態で Face task を行っているときの扁桃体の脳活動を fMRI により計測し、またその前後における唾液内コルチゾールと α -アミラーゼの変化を調査した
Cousijn, H., Rijpkema, M., Qin, S. Z., van Marle, H. J. F., Franke, B., Hermans, E. J., ... Fernandez, G. (2010). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107, 9867-9872.
Acute stress modulates genotype effects on amygdala processing in humans.
- 6.15** 不快映像を用いてストレス状態を誘導し、また IAPS 画像を用いて記憶とストレス状態との関係性を検討した
Henckens, M. J. A. G., Hermans, E. J., Pu, Z. W., Joels, M., & Fernandez, G. N. (2009). *Journal of Neuroscience*, 29, 10111-10119.
Stressed memories: How acute stress affects memory formation in humans.
- 6.16** Cold-pressor task によってストレス状態を誘導し、その状態でワーキングメモリ課題である the Sternberg Item Recognition Task を行ったときの成績とストレスの関係性を調査した
Porcelli, A. J., Cruz, D., Wenberg, K., Patterson, M. D., Biswal, B. B., & Rypma, B. (2008). *Physiology & Behavior*, 95, 282-289.
The effects of acute stress on human prefrontal working memory systems.
- 6.17** 喫煙者に対して、喫煙動画と非喫煙動画を提示したのちに MIST を行い、そのときの脳活動を fMRI によって計測した
Dagher, A., Tannenbaum, B., Hayashi, T., Pruessner, J. C., & McBride, D. (2009). *Brain Research*, 1293, 40-48.
An acute psychosocial stress enhances the neural response to smoking cues.
- 6.18** ストレス反応群と無反応群における認知課題 (Encoding, MIST, Recognition) 中の海馬の活性の違いについて調査した
Khalili-Mahani, N., Dedovic, K., Engert, V., Pruessner, M., & Pruessner, J. C. (2010). *Hippocampus*, 20, 323-334.
Hippocampal activation during a cognitive task is associated with subsequent neuroendocrine and cognitive

responses to psychological stress.

6.19 都市での生活や生い立ちがストレス応答に影響を与えるのかについて、fMRI を用いて調査した

Lederbogen, F., Kirsch, P., Haddad, L., Streit, F., Tost, H., Schuch, P., ... Meyer-Lindenberg, A. (2011). *Nature*, 474, 498-501.

City living and urban upbringing affect neural social stress processing in humans.

6.20 産後の女性の脅迫症状について、fMRI を用いて MIST を行っているときの脳活動と前後の唾液内コルチゾール変化から調査した

Lord, C., Steiner, M., Soares, C. N., Carew, C. L., & Hall, G. B. (2012). *Journal of Psychiatry & Neuroscience*, 37, 78-86.

Stress response in postpartum women with and without obsessive-compulsive symptoms: An fMRI study.

6.21 海馬における負の活性と唾液内コルチゾールの変化量は正の相関の関係がある

Pruessner, J. C., Declovic, K., Khalili-Mahani, N., Engert, V., Pruessner, M., Buss, C., ... Lupien, S. (2008). *Biological Psychiatry*, 63, 234-240.

Deactivation of the limbic system during acute psychosocial stress: Evidence from positron emission tomography and functional magnetic resonance imaging studies.

6.22 MAST というストレス状態を誘導する実験タスクを作成し、その性能を評価した

Smeets, T., Cornelisse, S., Quaedflieg, C. W. E. M., Meyer, T., Jelicic, M., & Merckelbach, H. (2012).

Introducing the Maastricht Acute Stress Test (MAST): A quick a non-invasive approach to elicit robust autonomic and glucocorticoid stress responses. *Psyconeuroendocrinology*