

【文献調査】**The association between cortisol and the BOLD response in male adolescents undergoing fMRI**

岡村 達也 廣安 知之

2015年6月10日

1 タイトル

fMRI 撮像時における成年男性のコルチゾールと BOLD 反応の関係性について

2 著者

Keulers, Esther HH; Stiers, Peter; Nicolson, Nancy A; Jolles, Jelle.

3 出典

Brain research. 2015, vol. 1598, p. 1-11.

4 アブストラクト

MRI の被験者は主観的ストレスと神経内分泌系ストレスを誘発することが示された。近年の研究では、fMRI 撮像時のコルチゾール濃度は認知的パフォーマンスと脳機能に年齢依存的に影響を与えることを示している。この研究では、この年齢依存的影響が青春期にも当てはまるのかについて調査した。唾液内コルチゾールならびに被験者の経験した不安は、セッション中や自宅、fMRI のセッションの前後において、成年男性と成人男性を対比して評価された。両方の年代において、コルチゾール濃度はセッション中と撮像後に比べて、撮像前が大きくなっており、ストレスへの期待と不安が推測される。全体として、ギャンブルタスクの fMRI 撮像中のコルチゾール生成と脳活動の強さの間に負の相関がみられた。成人男性ではなく若い男性において、高いコルチゾール生成は前部帯状回と後部帯状回における強い負活性と関係していた。若い男性ではなく成人男性において、コルチゾールと下頭頂小葉と上前頭回における活性との間に負の相関がみられた。よって、コルチゾールはいくつかの脳領域を不活性にするが、その領域は年齢によって異なった。この調査結果は fMRI 撮像時のコルチゾール生成は困惑させられるものとして認識すべきであり、青年期の発達に伴う脳活動の変化についての分析を進める必要性を示唆した。

5 キーワード

Functional magnetic resonance imaging, Salivary cortisol, HPA axis, Adolescence, Psychological stress, anxiety, Individual differences.

6 参考文献**6.1 MRI のスキャンとストレスの関係について**Meléndez, J Carlos; McCrank, Ernest. Anxiety-related reactions associated with magnetic resonance imaging examinations. *Jama*.1993, vol. 270, no. 6, p. 745-747.Muehlhan, Markus; Lueken, Ulrike; Wittchen, Hans-Ulrich; Kirschbaum, Clemens. The scanner as a stressor: evidence from subjective and neuroendocrine stress parameters in the time course of a functional magnetic resonance imaging session. *International Journal of Psychophysiology*. 2011, vol. 79, no. 2, p. 118-126.**6.2 fMRI 撮像後の主観的不安の増加に関して**Dantendorfer, Karl; Amering, Michaela; Bankier, Alexander; Helbich, Thomas; Prayer, Daniela; Youssefzadeh, Soraya; Alexandrowicz, Rainer; Imhof, Herwig; Katschnig, Heinz. A study of the effects of patient anxiety, perceptions and equipment on motion artifacts in magnetic resonance imaging. *Magnetic resonance imaging*. 1997, vol. 15, no. 3, p. 301-306.

6.3 急性ストレスとコルチゾールの関係に関して

Dickerson, Sally S; Kemeny, Margaret E. Acute stressors and cortisol responses: a theoretical integration and synthesis of laboratory research. *Psychological bulletin*. 2004, vol. 130, no. 3, p. 355.

6.4 MRI 撮像時のコルチゾール反応について

Tessner, Kevin D; Walker, Elaine F; Hochman, Karen; Hamann, Stephan. Cortisol responses of healthy volunteers undergoing magnetic resonance imaging. *Human brain mapping*. 2006, vol. 27, no. 11, p. 889-895.

6.5 ストレスのストレスホルモンと認知機能への影響について

Lupien, Sonia J; Maheu, Françoise; Tu, Mai; Fiocco, Alexandra; Schramek, Tania E. The effects of stress and stress hormones on human cognition: Implications for the field of brain and cognition. *Brain and cognition*. 2007, vol. 65, no. 3, p. 209-237.

6.6 グルココルチコイドと認知機能の関係について

de Kloet, E Ron; Oitzl, Melly S; Joëls, Marian. Stress and cognition: are corticosteroids good or bad guys? *Trends in neurosciences*. 1999, vol. 22, no. 10, p. 422-426.

6.7 ストレスと記憶機能に関して

Lupien, Sonia J; Wilkinson, Charles W; Brière, Sophie; Ménard, Catherine; Kin, NMK Ng Ying; Nair, NPV. The modulatory effects of corticosteroids on cognition: studies in young human populations. *Psychoneuroendocrinology*. 2002, vol. 27, no. 3, p. 401-416.

Maheu, Françoise S; Joober, Ridha; Lupien, Sonia J. Declarative memory after stress in humans: differential involvement of the β -adrenergic and corticosteroid systems. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2005, vol. 90, no. 3, p. 1697-1704.

6.8 ストレス実験によってコルチゾール濃度が上昇することについて

Corbetta, Maurizio; Shulman, Gordon L. Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature reviews neuroscience*. 2002, vol. 3, no. 3, p. 201-215.

Kirschbaum, C; Wolf, OT; May, M; Wippich, W; Hellhammer, DH. Stress-and treatment-induced elevations of cortisol levels associated with impaired declarative memory in healthy adults. *Life sciences*. 1996, vol. 58, no. 17, p. 1475-1483.

6.9 コーチゾンとコルチゾール濃度上昇と記憶機能の関係について

Dominique, J-F; Roozendaal, Benno; Nitsch, Roger M; McGaugh, James L; Hock, Christoph. Acute cortisone administration impairs retrieval of long-term declarative memory in humans. *Nature neuroscience*. 2000, vol. 3, no. 4, p. 313-314.

6.10 前頭前皮質や眼窩前頭皮質においてストレス時に負の活性が生じることに関して

Kern, Simone; Oakes, Terrence R; Stone, Charles K; McAuliff, Emelia M; Kirschbaum, Clemens; Davidson, Richard J. Glucose metabolic changes in the prefrontal cortex are associated with HPA axis response to a psychosocial stressor. *Psychoneuroendocrinology*. 2008, vol. 33, no. 4, p. 517-529.

Pruessner, Jens C; Dedovic, Katarina; Khalili-Mahani, Najmeh; Engert, Veronika; Pruessner, Marita; Buss, Claudia; Renwick, Robert; Dagher, Alain; Meaney, Michael J; Lupien, Sonia. Deactivation of the limbic system during acute psychosocial stress: evidence from positron emission tomography and functional magnetic resonance imaging studies. *Biological psychiatry*. 2008, vol. 63, no. 2, p. 234-240.

Ossewaarde, Lindsey; Qin, Shaozheng; Van Marle, Hein JF; van Wingen, Guido A; Fernández, Guillén; Hermans, Erno J. Stress-induced reduction in reward-related prefrontal cortex function. *Neuroimage*. 2011, vol. 55, no. 1, p. 345-352.

6.11 コルチゾール濃度の上昇と帯状回の脳活動の減少について

Dedovic, Katarina; Duchesne, Annie; Andrews, Julie; Engert, Veronika; Pruessner, Jens C. The brain and the stress axis: the neural correlates of cortisol regulation in response to stress. *Neuroimage*. 2009, vol. 47, no. 3, p. 864-871.

6.12 parietal, ventrolateral and dorsolateral prefrontal areas における脳活動とコルチゾール濃度の正の関係性について

Weerda, Riklef; Muehlhan, Markus; Wolf, Oliver T; Thiel, Christiane M. Effects of acute psychosocial stress on working memory related brain activity in men. *Human brain mapping*. 2010, vol. 31, no. 9, p. 1418-1429.

6.13 被験者の属性に由来する fMRI 撮像時のストレスについて

Kukulja, Juraj; Thiel, Christiane M; Wolf, Oliver T; Fink, Gereon R. Increased cortisol levels in cognitively challenging situations are beneficial in young but not older subjects. *Psychopharmacology*. 2008, vol. 201, no. 2, p. 293-304.

6.14 実験ストレスがタスクパフォーマンスや脳活動に及ぼす影響について

Dantendorfer, Karl; Amering, Michaela; Bankier, Alexander; Helbich, Thomas; Prayer, Daniela; Youssefzadeh, Soraya; Alexandrowicz, Rainer; Imhof, Herwig; Katschnig, Heinz. A study of the effects of patient anxiety, perceptions and equipment on motion artifacts in magnetic resonance imaging. *Magnetic resonance imaging*. 1997, vol. 15, no. 3, p. 301-306.

Eatough, Erin M; Shirtcliff, Elizabeth A; Hanson, Jamie L; Pollak, Seth D. Hormonal reactivity to MRI scanning in adolescents. *Psychoneuroendocrinology*. 2009, vol. 34, no. 8, p. 1242-1246.

6.15 幼少期に受けるストレスの影響について

Larson, Reed; Asmussen, Linda. Anger, worry, and hurt in early adolescence: An enlarging world of negative emotions. *Adolescent stress: Causes and consequences*. 1991, p. 21-41.

6.16 青年の年齢におけるストレスの影響の違いについて

Adam, Emma K. Transactions among adolescent trait and state emotion and diurnal and momentary cortisol activity in naturalistic settings. *Psychoneuroendocrinology*. 2006, vol. 31, no. 5, p. 664-679.

Gunnar, Megan R; Talge, Nicole M; Herrera, Adriana. Stressor paradigms in developmental studies: What does and does not work to produce mean increases in salivary cortisol. *Psychoneuroendocrinology*. 2009, vol. 34, no. 7, p. 953-967.

6.17 幼少期のストレスと成長後の脳の発達について

Casey, BJ; Jones, Rebecca M; Hare, Todd A. The adolescent brain. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2008, vol. 1124, no. 1, p. 111-126.

Nelson, Eric E; Leibenluft, Ellen; McClure, Erin; Pine, Daniel S. The social re-orientation of adolescence: a neuroscience perspective on the process and its relation to psychopathology. *Psychological medicine*. 2005, vol. 35, no. 02, p. 163-174.

6.18 幼少期における脳領域間の結合の変化について

Cunningham, Miles Gregory; Bhattacharyya, Sujoy; Benes, Francine Mary. Amygdalo-cortical sprouting continues into early adulthood: implications for the development of normal and abnormal function during adolescence. *Journal of Comparative Neurology*. 2002, vol. 453, no. 2, p. 116-130.