

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 1 日現在

機関番号：14401

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24591680

研究課題名(和文)統合失調症リスク遺伝子NRGNの機能解析

研究課題名(英文)Functional analysis of schizophrenia risk gene, Neurogranin (NRGN)

研究代表者

安田 由華 (Yasuda, Yuka)

大阪大学・医学部附属病院・特任助教

研究者番号：20448062

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：GWASにより、NRGN遺伝子のrs12807809多型が統合失調症のリスク遺伝子として同定された。我々は、NRGN遺伝子の多型であるrs12807809-rs12278912ハプロタイプは、日本人の統合失調症に関連することを見出した。また、リスクとなるTG/TGディプロタイプを持っていると、非リスクであるTA/TAを持っている被検者よりも、認知機能が障害されていた。さらに、NRGN遺伝子の遺伝子多型は統合失調症の左前帯状回皮質の灰白質体積の減少に関連があることが示唆された。これらのNRGN遺伝子多型の統合失調症病態メカニズムへの関与は翻訳レベルにおける変化ではないのではないかと考えられた。

研究成果の概要(英文)：Genome-wide association studies (GWAS) have reported an association between schizophrenia and rs12807809 of the neurogranin (NRGN) gene. We have found that an rs12807809-rs12278912 haplotype of the gene is associated with schizophrenia in a Japanese population. The intellectual abilities of the high-risk TG/TG diplotype of the neurogranin gene were lower compared to those with the non-risk TA/TA diplotype. Our findings also suggested that the genome-wide associated genetic risk variant in the NRGN gene may be related to a small gray matter volume in the left anterior cingulate cortex in patients with schizophrenia. The lack of linkage between the risk gene polymorphisms and the expression levels of their major transcripts suggests that the control of pan mRNA levels may not be a prominent mechanism by which the genes identified in the GWAS contribute to the pathophysiology of schizophrenia.

研究分野：生物学的精神医学

キーワード：統合失調症 ニューログランニン 遺伝子解析 死後脳 認知機能 知能 脳構造画像

1. 研究開始当初の背景

統合失調症の病態には多数の遺伝子が関わっていると考えられ、近年、多数のサンプルを用いた GWAS により統合失調症と関連するいくつかの遺伝子多型が同定されている。しかし、その GWAS の対象者は日本人を含むものもあるが、民族の異種性から白人に絞られているものが殆どである。また、それらの GWAS で同定された遺伝子多型の日本人における頻度を、HapMap データベースを用いて調べると殆どの多型が common ではないことが分かる。GWAS で同定された遺伝子多型の内、NRGN 遺伝子多型は、日本人でも common であり、また、その機能はまだ十分に分からない。そこで我々は、日本人の統合失調症と NRGN 遺伝子の多型の関連について検討することとした。

2. 研究の目的

本研究では、日本人における NRGN 遺伝子と統合失調症の関連、さらに、NRGN のリスク多型の遺伝子発現について調べることとした。さらに、統合失調症において障害される認知機能、脳構造との関連についての検討を行うことを目的とした。

3. 研究の方法

まず、統合失調症 2019 名と健常者 2574 名の日本人サンプルにおいて、NRGN 遺伝子をカバーする遺伝子多型(Tag SNP)を用いて日本人における統合失調症と NRGN の関連を検討し、リスク多型の同定を試みた。次に、統合失調症患者 42 名と健常者 44 名のリンパ芽球を用いて、統合失調症のリスクとなる TG ハプロタイプと TA ハプロタイプの NRGN 遺伝子発現量について定量し、比較検討を行った。また、リスク多型の機能を検討するため、NRGN リスク多型の機能を検討するため、NRGN リスク多型が統合失調症の中間表現型である脳構造や知能に及ぼす影響を検討した。その為、統合失調症患者 99 名と健常者 263 名において、NRGN リスク多型が統合失調症の中間表現型である灰白質および白質容積のような脳構造に及ぼす影響を voxel-based morphometry(VBM)解析を用いて比較検討した。さらに、414 名の統合失調症および健常者において、NRGN 遺伝子のリスク TG/TG ディプロタイプと、非リスクの TA/TA ディプロタイプと知能との関連を比較検討した。最後に、統合失調症と健常者の死後脳の前頭前皮質における NRGN の mRNA の発現レベルを比較検討した。

4. 研究成果

GWAS で見出された遺伝子多型を含む rs12807809-rs12278912 ハプロタイプが日本

人において統合失調症と関連していることを同定した。統合失調症のリスクとなる TG ハプロタイプの NRGN 遺伝子発現量が TA ハプロタイプより低いことを見出した。また、NRGN のリスク多型が、統合失調症患者でのみ前帯状回灰白質田遺跡と関連することを見出した。さらに、NRGN 遺伝子のリスク TG/TG ディプロタイプは、非リスクの TA/TA ディプロタイプよりも知的機能が障害されていることを明らかにした。以上より、NRGN 遺伝子は、統合失調症の脳構造の変化や認知機能の障害と関連があることが示唆された。しかし、統合失調症の成人の死後脳の前頭前皮質における NRGN の mRNA 発現レベルは、健常群と比較して有意な差を認めなかった。従って、NRGN 遺伝子の統合失調症病態メカニズムへの関与は、遺伝子の翻訳レベルにおける変化によるものではなく、別の機序によるものである可能性が考えられた。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 28 件)

- 1) Miura K, Hashimoto R, Fujimoto M, Yamamori H, Yasuda Y, Ohi K, Umeda-Yano S, Fukunaga M, Iwase M, Takeda M. An integrated eye movement score as a neurophysiological marker of schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 160(1-3):228-9, 2014.12 doi: 10.1016/j.schres.2014.10.023.
- 2) Yamamori H, Hashimoto R, Fujita Y, Numata S, Yasuda Y, Fujimoto M, Ohi K, Umeda-Yano S, Ito A, Ohmori T, Hashimoto K, Takeda M. Changes in plasma d-serine, l-serine, and glycine levels in treatment-resistant schizophrenia before and after clozapine treatment. *Neurosci Lett*, 582C:93-98, 2014. 9 doi: 10.1016/j.neulet.2014.08.052. [Epub ahead of print]
- 3) Iwata R, Ohi K, Kobayashi Y, Masuda A, Iwama M, Yasuda Y, Yamamori H, Tanaka M, Hashimoto R, Itohara S, Iwasato T. RacGAP 2-Chimaerin Function in Development Adjusts Cognitive Ability in Adulthood. *Cell Rep*, 8(5):1257-64, 2014.8 doi: 10.1016/j.celrep.2014.07.047.
- 4) Yasuda Y, Hashimoto R, Fukai R, Okamoto N, Hiraki Y, Yamamori H, Fujimoto M, Ohi K, Taniike M, Mohri I, Nakashima M, Tsurusaki Y, Saito H, Matsumoto N, Miyake N, Takeda M. Duplication of the NPHP1 gene in patients with autism spectrum disorder and normal intellectual ability: a case series. *Ann Gen Psychiatry*, 13:22,

2014. 8 doi: 10.1186/s12991-014-0022-2. eCollection 2014.

5) Yasuda Y, Hashimoto R, Ohi K, Yamamori H, Fujimoto M, Umeda-Yano S, Fujino H, Takeda M. Cognitive inflexibility in Japanese adolescents and adults with autism spectrum disorders. *World J Psychiatry*. 4(2):42-8, 2014. 6 doi: 10.5498/wjp.v4.i2.42.

6) Nishizawa D, Ohi K, Hashimoto R, Yamamori H, Yasuda Y, Fujimoto M, Umeda-Yano S, Takeda M, Ikeda K. Association between genetic polymorphism rs2952768, close to the METTL21A and CREB1 genes, and intellectual ability in healthy subjects. *Journal of Addiction Research & Therapy*, 5(2):1000178, 2014.6 doi: 10.4172/2155-6105.1000178

7) Ohi K, Hashimoto R, Ikeda M, Yamashita F, Fukunaga M, Nemoto K, Ohnishi T, Yamamori H, Yasuda Y, Fujimoto M, Umeda-Yano S, Watanabe Y, Iwata N, Weinberger DR, Takeda M. Genetic risk variants of schizophrenia associated with left superior temporal gyrus volume. *Cortex*, 58:23-6, 2014. 9 doi: 10.1016/j.cortex.2014.05.011. Epub 2014. 6.

8) Ohi K, Hashimoto R, Nakazawa T, Okada T, Yasuda Y, Yamamori H, Fukumoto M, Umeda-Yano S, Iwase M, Kazui H, Yamamoto T, Kano M, Takeda M. The p250GAP Gene is Associated with Risk for Schizophrenia and Schizotypal Personality Traits. *PLoS One*, 7(4):e35696, 2012.4 doi: 10.1371/journal.pone.0035696.

9) Ohi K, Hashimoto R, Nakazawa T, Okada T, Yasuda Y, Yamamori H, Fukumoto M, Umeda-Yano S, Iwase M, Kazui H, Yamamoto T, Kano M, Takeda M. The p250GAP Gene is Associated with Risk for Schizophrenia and Schizotypal Personality Traits. *PLoS One*, 7(4):e35696, 2012.4 doi: 10.1371/journal.pone.0035696.

10) Umeda-Yano S, Hashimoto R, Yamamori H, Weickert CS, Yasuda Y, Ohi K, Fujimoto M, Ito A, Takeda M. Expression analysis of the genes identified in GWAS of the postmortem brain tissues from patients with schizophrenia. *Neurosci Lett*, 568:12-6, 2014. 3. doi: 10.1016/j.neulet.2014.03.031. Epub 2014. 3.

11) Yasuda Y, Hashimoto R, Ohi K, Yamamori H, Fujimoto M, Umeda-Yano S, Fujino H, Fukunaga M, Horiguchi M,

Takeda M, Ichinose H. A functional polymorphism of the GTP cyclohydrolase 1 gene predicts attention performance. *Neurosci Lett*, 566:46-9, 2014. 4. doi: 10.1016/j.neulet.2014.02.019. Epub 2014.2.

12) Fujino H, Sumiyoshi C, Sumiyoshi T, Yasuda Y, Yamamori H, Ohi K, Fujimoto M, Umeda-Yano S, Higuchi A, Hibi Y, Matsuura Y, Hashimoto R, Takeda M, Imura O. Performance on the Wechsler Adult Intelligence Scale-III in Japanese patients with schizophrenia. *Psychiatry Clin Neurosci*, 68(7):534-41, 2014. 7. doi: 10.1111/pcn.12165. Epub 2014.3.

13) Horiguchi M, Ohi K, Hashimoto R, Hao Q, Yasuda Y, Yamamori H, Fujimoto M, Umeda-Yano S, Takeda M, Ichinose H. Functional polymorphism (C-824T) of the tyrosine hydroxylase gene affects IQ in schizophrenia. *Psychiatry Clin Neurosci*, 68(6):456-62, 2014. 1. doi: 10.1111/pcn.12157. Epub 2014.2.

14) Fukumoto M, Hashimoto R, Ohi K, Yasuda Y, Yamamori H, Umeda-Yano S, Iwase M, Kazui H, Takeda M. Relation between remission status and attention in patients with schizophrenia. *Psychiatry Clin Neurosci*, 68(3):234-41, 2014. 3. doi: 10.1111/pcn.12119. Epub 2013. 12.

15) Ohi K, Hashimoto R, Yamamori H, Yasuda Y, Fujimoto M, Umeda-Yano S, Fukunaga M, Watanabe Y, Iwase M, Kazui H, Takeda M. The impact of the genome-wide supported variant in the cyclin M2 gene on gray matter morphology in schizophrenia. *Behav Brain Funct*, 9:40, 2013. 10 doi: 10.1186/1744-9081-9-40.

16) Yamamori H, Hashimoto R, Ishima T, Kishi F, Yasuda Y, Ohi K, Fujimoto M, Umeda-Yano S, Ito A, Hashimoto K, Takeda M. Plasma levels of mature brain-derived neurotrophic factor (BDNF) and matrix metalloproteinase-9 (MMP-9) in treatment-resistant schizophrenia treated with clozapine. *Neurosci Lett*, 556:37-41, 2013. 11 doi: 10.1016/j.neulet.2013.09.059. Epub 2013.10.

17) Ohi K, Hashimoto R, Yamamori H, Yasuda Y, Fujimoto M, Nakatani N, Kamino K, Takeda M. How to diagnose the 22q11.2 deletion syndrome in patients with schizophrenia: a case report. *Ann Gen Psychiatry*. 12(1):29, 2013. 9, doi: 10.1186/1744-859X-12-29.

- 18) Ohi K, Hashimoto R, Yasuda Y, Fukumoto M, Yamamori H, Umeda-Yano S, Fujimoto M, Iwase M, Kazui H, Takeda M. Influence of the NRG1 gene on intellectual ability in schizophrenia. *J Hum Genet*, 58(10):700-5. 2013. 10 ; doi: 10.1038/jhg.2013.82. Epub 2013. 8.
- 19) Hashimoto R, Ikeda M, Ohi K, Yasuda Y, Yamamori H, Fukumoto M, Umeda-Yano S, Dickinson D, Aleksic B, Iwase M, Kazui H, Ozaki N, Weinberger DR, Iwata N, Takeda M. Genome-wide association study of cognitive decline in schizophrenia. *Am J Psychiatry*, 170(6):683-4, 2013. 1. doi: 10.1176/appi.ajp.2013.12091228.
- 20) Aleksic B., Kushima I, Hashimoto R, Ohi K, Ikeda M, Yoshimi A, Nakamura Y, Ito Y, Okochi T, Fukuo Y, Yasuda Y, Fukumoto M, Yamamori H, Ujike H, Suzuki M, Inada T, Takeda M, Kaibuchi K, Iwata N, Ozaki N. Analysis of the VAV3 as candidate gene for schizophrenia: evidences from voxel based morphometry and mutation screening. *Schizophrenia Bulletin*, 39(3):720-8, 2013. 3. doi: 10.1093/schbul/sbs038. Epub 2012.3.
- 21) Umeda-Yano S, Hashimoto R, Yamamori H, Okada T, Yasuda Y, Ohi K, Fukumoto M, Ito A, Takeda M. The regulation of gene expression involved in TGF- signaling by ZNF804A, a risk gene for schizophrenia. *Schizophr Res*, 146(1-3):273-8, 2013.5 doi: 10.1093/schbul/sbs038
- 22) Ohi K, Hashimoto R, Yasuda Y, Fukumoto M, Nemoto K, Ohnishi T, Yamamori H, Takahashi H, Iike N, Kamino K, Yoshida T, Azechi M, Ikezawa K, Tanimukai H, Tagami S, Morihara T, Okochi M, Tanaka T, Kudo T, Iwase M, Kazui H, Takeda M. The AKT1 gene is associated with attention and brain morphology in schizophrenia. *World J Biol Psychiatry*. 14(2):100-13, 2013.3 doi: 10.3109/15622975.2011.591826.
- 23) Hashimoto R, Ohi K, Yasuda Y, Fukumoto M, Yamamori H, Kamino K, Morihara T, Iwase M, Kazui H, Takeda M. The KCNH2 gene is associated with neurocognition and the risk of schizophrenia. *World J Biol Psychiatry*. 14(2):114-20, 2013.3 doi: 10.3109/15622975.2011.604350.
- 24) Okada T, Hashimoto R, Yamamori H, Umeda-Yano S, Yasuda Y, Ohi K, Fukumoto M, Ikemoto K, Kunii Y, Tomita H, Ito A, Takeda M. Expression analysis of a novel mRNA variant of the schizophrenia risk gene ZNF804A. *Schizophr Res*, 141(2-3):277-8, 2012.11 doi: 10.1016/j.schres.2012.08.015.
- 25) Kitazawa M, Ohnuma T, Takebayashi Y, Shibata N, Baba H, Ohi K, Yasuda Y, Nakamura Y, Aleksic B, Yoshimi A, Okochi T, Ikeda M, Naitoh H, Hashimoto R, Iwata N, Ozaki N, Takeda M, Arai H. No Associations Found between the Genes Situated at 6p22.1, HIST1H2BJ, PRSS16 and PGBD1 in Japanese Patients Diagnosed With Schizophrenia. *American Journal of Medical Genetics Part B: Neuropsychiatric Genetics*, 159B(4): 456-64, 2012.6 doi: 10.1002/ajmg.b.32049.
- 26) Ohi K, Hashimoto R, Yasuda Y, Fukumoto M, Yamamori H, Iwase M, Kazui H, Takeda M. Personality traits and schizophrenia: evidence from a case-control study and meta-analysis. *Psychiatry Research*, 198(1):7-11, 2012.6 doi: 10.1016/j.psychres.2011.12.018.
- 27) Ohi K, Hashimoto R, Yasuda Y, Fukumoto M, Yamamori H, Umeda-Yano S, Okada T, Kamino K, Morihara T, Iwase M, Kazui H, Numata S, Ikeda M, Ohmura T, Iwata N, Ueno S, Ozaki N, Ohmori T, Arai H, Takeda M. Functional genetic variation at the NRG1 gene and schizophrenia: evidence from a gene-based case-control study and gene expression analysis. *American Journal of Medical Genetics Part B: Neuropsychiatric Genetics*, 159B(4):405-13, 2012.6 doi: 10.1002/ajmg.b.32043.
- 28) Koide T, Banno M, Aleksic B, Yamashita S, Kikuchi T, Kohmura K, Adachi Y, Kawano N, Kushima I, Nakamura Y, Okada T, Ikeda M, Ohi K, Yasuda Y, Hashimoto R, Inada T, Ujiike H, Iidaka T, Suzuki M, Takeda M, Iwata N, Ozaki N. Common Variants in MAG12 Gene Are Associated with Increased Risk for Cognitive Impairment in Schizophrenic Patients. *PLoS One*, 7(5):e36836, 2012.5 doi: 10.1371/journal.pone.0036836.

〔学会発表〕(計 18 件)

- 1) Yasuda Y, Hashimoto R, Ohi K, Yamamori H, Fukumoto M, Fujimoto M, Takeda M. Impaired cognitive flexibility in Japanese patients with Autism Spectrum Disorders in the Wisconsin Card Sorting Test. 11th

World Congress of Biological Psychiatry, Kyoto, 6.23-27(26), 2013. poster

2) 統合失調症の GWAS によるプレパルス抑制との共通リスク遺伝子の同定、第 47 回精神神経系薬物治療研究報告会、大阪、12.5, 2014. ポスター

3) 吉田正俊、三浦健一郎、橋本亮太、藤本美智子、山森英長、安田由華、大井一高、武田雅俊、伊佐正、統合失調症患者の静止画自由視時の視線データはサリエンシー計算論モデルによって説明できる、第 4 回生理研-名大合同シンポジウム、名古屋、11.22, 2014. ポスター

4) 橋本亮太、池田匡志、大井一高、安田由華、山森英長、福本素由己、梅田 知美、Dickinson D、Aleksic B.、岩瀬真生、数井裕光、尾崎紀夫、Weinberger DR、岩田仲生、武田雅俊、Genome-wide association study of cognitive decline in schizophrenia (統合失調症の認知機能障害の全ゲノム関連解析)、第 59 回日本人類遺伝学会 第 21 回日本遺伝子診療学会合同大会、東京、11.19-22(20), 2014 ポスター

5) 橋本亮太、住吉チカ、藤野陽生、山森英長、藤本美智子、安田由華、大井一高、井村修、住吉太幹、武田雅俊、統合失調症患者の認知機能障害の簡易測定法の開発、第 14 回精神疾患と認知機能研究会、東京、11.8, 2014.(招待講演)

6) 藤野陽生、橋本亮太、住吉チカ、住吉太幹、山森英長、藤本美智子、安田由華、大井一高、武田雅俊、井村修、統合失調症患者の社会機能に影響する要因、第 14 回精神疾患と認知機能研究会、東京、11.8, 2014.(口演)

7) 橋本亮太、山森英長、梅田 知美、藤本美智子、安田由華、伊藤彰、武田雅俊、統合失調症患者由来サンプルを用いた統合失調症の病態解明研究、第 11 回 NDDC-JSG 会議、大阪、10.7,2014 口演

8) 橋本亮太、安田由華、山森英長、大井一高、藤本美智子、梅田 知美、武田雅俊、イントロダクション (Introduction) 生物精神・神経化学合同シンポジウム テーマ: 朝から生討論: 我が国の発達障害研究はトランスレーショナルとなりうるか? 臨床精神 vs 神経化学、第 36 回日本生物学的精神医学会・第 57 回日本神経化学会大会合同年会、奈良、9.29-10.1(30), 2014. 口演

9) 橋本亮太、大井一高、山森英長、安田由華、藤本美智子、梅田 知美、武田雅俊、ビッグサイエンスに対する挑戦: スモールサイエンスと基礎研究の融合 (The challenge to big

science: fusion of small science and basic research) シンポジウム 2 「多施設共同研究の意義と日本における現状: 欧米に勝つための戦略とは?」第 36 回日本生物学的精神医学会・第 57 回日本神経化学会大会合同年会、奈良、9.29-10.1(29), 2014.

10) 近藤健治、橋本亮太、池田匡志、高橋秀俊、山森英長、岸太郎、安田由華、島崎愛夕、藤本美智子、大井一高、斉藤竹生、武田雅俊、岩田仲生、プレパルス抑制関連遺伝子の探索、第 36 回日本生物学的精神医学会・第 57 回日本神経化学会大会合同年会、奈良、9.29-10.1(29), 2014. ポスター

11) 藤本美智子、橋本亮太、三浦健一郎、山森英長、安田由華、大井一高、梅田 知美、岩瀬真生、武田雅俊、統合失調症の生物学的マーカーとしての眼球運動スコアの開発、An integrated eye movement score for biological marker of schizophrenia 第 36 回日本生物学的精神医学会・第 57 回日本神経化学会大会合同年会、奈良、9.29-10.1(30), 2014. ポスター

12) 山森英長、橋本亮太、石間環、藤本美智子、安田由華、大井一高、梅田 知美、伊藤彰、橋本謙二、武田雅俊、複数のバイオマーカーを用いた気分障害と統合失調症の補助診断方法確立の検討 (Assessment of a multi-assay biological diagnostic test for mood disorders and schizophrenia) 第 36 回日本生物学的精神医学会・第 57 回日本神経化学会大会合同年会、奈良、9.29-10.1(1), 2014. ポスター

13) 橋本亮太、山森英長、藤本美智子、安田由華、大井一高、梅田 知美、武田雅俊、治療抵抗性統合失調症への果てしなき挑戦: 治療のゴールはどこにあるのか? 第 110 回日本精神神経学会学術総会、横浜、6.26-28(27), 2014. 口演

14) 安田由華、橋本亮太、大井一高、山森英長、梅田 知美、藤本美智子、武田雅俊、孤発性自閉症スペクトラム障害のトリオにおけるエクソーム解析による de novo 変異の同定、新学術領域研究「脳疾患のゲノム情報」第二回研究班会議、東京、3.8,2014. 口頭、国内、2014 年 03 月

15) 安田由華、橋本亮太、大井一高、山森英長、梅田 知美、藤本美智子、武田雅俊、自閉症スペクトラム障害を合併した統合失調症のパーソナルゲノム解析、新学術領域研究「脳疾患のゲノム情報」第一回研究

班会議、東京、8.3,2013. 口頭, 国内, 2013年08月
16) 安田由華、橋本亮太、大井一高、山森英長、福本素由己、藤本美智子、武田雅俊、日本人の成人自閉症スペクトラム障害患者におけるWCSTを用いた認知の柔軟性の障害の検討) Neuro 2013、京都6.20-23(20),2013. ポスター, 国内, 2013年06月
17) 安田由華、橋本亮太、大井一高、福本素由己、山森英長、疇地道代、岩瀬真生、数井裕光、武田雅俊、自閉症スペクトラム障害におけるハノイの塔課題時の前頭葉の血流低下について: 2チャンネルNIRS (Near Infra- Red Spectroscopy) による脳機能計測研究、第22回日本臨床精神神経薬理学会第42回日本神経精神薬理学会合同年会、栃木、10.18-20(19),2012. ポスター, 国内, 2012年10月
18) 安田由華、橋本亮太、大井一高、福本素由己、山森英長、山森英長、畦地道代、岩瀬真生、数井裕光、武田雅俊、自閉症スペクトラム障害におけるハノイの塔課題時の前頭葉の血流低下: 2チャンネルNIRSによる研究 -Reduced prefrontal activation in Autism Spectrum Disorders: A two-channel NIRS study- 第34回日本生物学的精神医学会、神戸、9.28-30(29), 2012. ポスター, 国内, 2012年09月

〔図書〕(計3件)

- 1) 橋本亮太、安田由華、山森英長、藤本美智子、武田雅俊、治療抵抗性統合失調症の治療戦略と病態研究- 真の治療抵抗性統合失調症と見かけ上の治療抵抗性統合失調症、臨床精神薬理, 17(12):1595-1604, 2014.12 星和書店
- 2) 橋本亮太、山森英長、安田由華、大井一高、藤本美智子、梅田知美、武田雅俊、今後期待される新しいメカニズムの向精神薬, 17(6):835-841, 2014.6 星和書店
- 3) 安田由華、橋本亮太、山森英長、藤本美智子、大井一高、福本素由己、武田雅俊、統合失調症治療において

気分安定薬増強療法は有用であるのか?、臨床精神薬理, 16(1):35-42, 2013.1 星和書店

〔その他〕
ホームページ等
<http://www.sp-web.sakura.ne.jp/lab/index.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

安田 由華 (YASUDA YUKA)
大阪大学・医学系研究科・特任助教
研究者番号: 20448062

(2) 研究分担者

山森 英長 (Yamamori Hidenaga)
大阪大学・医学系研究科・助教
研究者番号: 90570250

梅田 知美 (Umeda Satomi)
大阪大学・医学系研究科・研究員
研究者番号: 00625329

(3) 連携研究者

該当なし