

第35回 日本神経免疫学会学術集会

The 35th Annual Meeting of the Japanese Society for Neuroimmunology

先端技術による神経免疫疾患治療の新時代
～病態から病因治療へ～

2023年9月13日(水)～15日(金) 会場: 東京国際フォーラム <https://www.t-i-forum.co.jp/>

会長: 東京医科歯科大学 脳神経病態学分野 教授 横田 隆徳先生

シンポジウム

11

9月14日(木) 16:20～17:50

第1会場

自己免疫性脳炎: 解決すべき課題



富山大学学術研究部医学系 脳神経内科 中根 俊成先生

神戸大学大学院医学研究科 脳神経内科学分野 千原 典夫先生

SY11-1

自己免疫性脳炎に関連する抗神経抗体検査:
どのように検査を進め、どのように解釈すべきか

岐阜大学大学院医学系研究科 脳神経内科学分野 木村 暁夫先生

SY11-2

自己免疫脳炎の症状: 自己抗体によって侵されやすい脳領域、特異的な症状はあるか?

鹿児島市立病院 脳神経内科 渡邊 修先生

SY11-3

新規シナプス自己抗体による脳炎と統合失調症の境界とそのメカニズム

東京医科歯科大学大学院 精神行動医科学分野 塩飽 裕紀先生

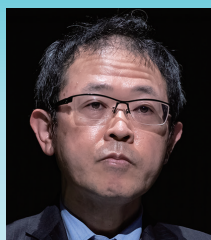
SY11-4

自己免疫性脳炎(AE)の治療: 現況とその問題点

富山大学学術研究部医学系 脳神経内科 中根 俊成先生



The Japanese Society for Neuroimmunology
日本神経免疫学会



SYM-11

自己免疫性脳炎に関連する 抗神経抗体検査：どのように検査を 進め、どのように解釈すべきか

岐阜大学大学院医学系研究科 脳神経内科学分野

木村 暁夫先生

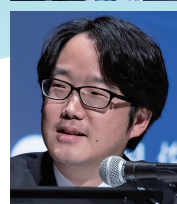
座長

富山大学学術研究部医学系
脳神経内科

中根 俊成先生

神戸大学大学院医学研究科
脳神経内科学分野

千原 典夫先生



■ 自己免疫性脳炎に関連する抗神経抗体の種類と特徴

自己免疫性脳炎(AIE)や腫瘍の遠隔効果により発症する神経疾患である傍腫瘍性神経症候群(PNS)では、患者の血液・脳脊髄液(CSF)中で検出される抗神経抗体が、重要な診断マーカーとなる。

抗神経抗体は細胞表面／内抗原抗体の2種に大別される。細胞表面抗原抗体は、抗体自体が脳炎の病態に直接関与するため、抗体を除去する免疫療法が治療として有効である¹⁾。一方、細胞内抗原抗体は、抗体の細胞内アクセスが難しく、抗体自体は病原性を持たないものの、同抗原を認識する抗原特異的T細胞がAIE病態に関与すると考えられている。

■ 抗神経抗体検査の意義

AIEの診断基準²⁾によると、「probable AIE」と両側性の側頭葉内側病変を持つ自己免疫性辺縁系脳炎等は抗神経抗体が不明でも診断可能だが、多くの場合「確定的なAIE」の診断には抗神経抗体検査が必要となる。PNSの診断基準³⁾でも、「確定的なPNS」の診断には、高・中間リスクの抗神経抗体の存在が必須とされており、抗体検査は必要不可欠な検査である。

最近、従来の診断基準に該当しない、精神疾患、睡眠障害、運動異常症、てんかん、認知症などの、神経疾患に類似した臨床像を呈するAIEの存在が注目されている。髄液細胞増多や頭部MRIの信号変化など、炎症所見が全く見られない場合もあり、抗体検査を行って初めて診断に至ることもある⁴⁾。

また、悪性腫瘍の治療薬である免疫チェックポイント阻害

薬(ICI)が、AIEやPNSの発症・増悪リスクになるとの報告がある⁵⁾。全てのがん患者でICI使用前に抗神経抗体を測定する必要はないが、小細胞肺癌や卵巣がん、乳がんなど、PNS合併が多いがん患者で神経症状を認めた場合には、積極的に抗神経抗体を測定すべきである。

さらに、感染性脳炎の患者でも、症状の遷延や、異なった臨床症状が出てくる場合には、AIE合併の可能性を考慮し、抗神経抗体の測定が必要となる。

■ 抗神経抗体検査の実施方法

免疫療法などの治療を的確に行う上でも、免疫組織／細胞染色法による抗体の有無を確認するスクリーニングは重要である。細胞内抗原抗体は、イムノブロット法を用いることが多く、細胞表面抗原抗体では、培養細胞に標的抗原蛋白を発現させて行うcell-based assay(CBA)や放射免疫測定法が用いられる。

抗体測定で考慮すべき項目は、年齢、性別、表現型、(腫瘍合併例では)腫瘍の種類である。これらの情報から、どの抗体が検出される可能性があるのかを予測し、測定する抗体を判断する(図)⁶⁾。

脳炎の病型と臨床症候の組み合わせ⁷⁾や、合併腫瘍と表現型³⁾の組み合わせにより、検出される抗体の特定に至ることも少なくない。

■ 抗神経抗体検査の注意点

抗体検査では、検体の種類(血清／CSF)、測定法、検査の感度・特異度、陽性結果の解釈、複数抗体の合併に注意

が必要である。NMDA受容体(NMDAR)抗体やGFAP抗体は、CSFでのみ陽性となる症例があり、一般的にCSF中で検出される抗神経抗体の特異性が高い。一方、LGI1抗体はCBAの感度の問題で、血清のみ陽性になることもあり、注意する必要がある。

また、偽陽性に関しては、免疫組織染色とCBAなど2種類の検査の実施や、血清だけではなくCSFでの抗体の確認が必要な場合もある。ラインプロットで抗体陽性反応が弱い場合には、臨床像や免疫組織染色を追加して抗体陽性の判断が正しいかを確認すべきである。また典型的な臨床像と異なる場合には、複数抗体の合併の可能性も念頭に置く必要がある。

■ 抗神経抗体検査の課題

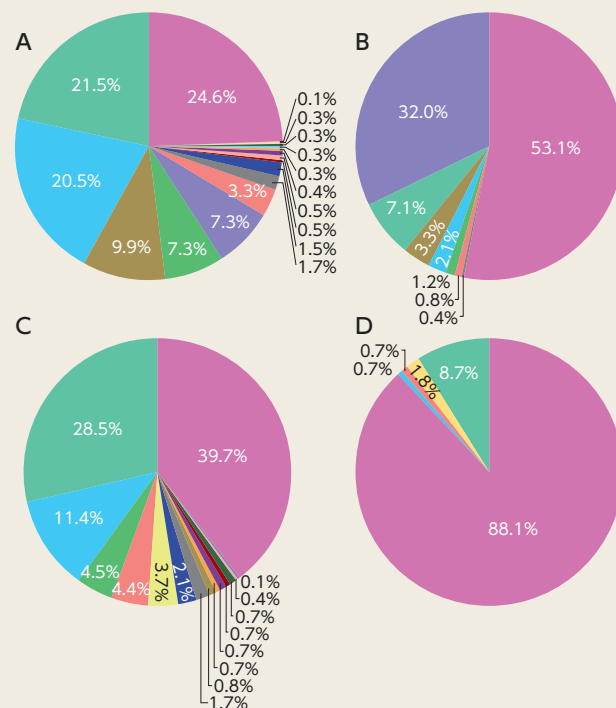
現在、抗神経抗体の約7割は外部検査機関で測定できず、抗体測定が可能な研究機関も限られており、今後、抗神経抗体検査体制の整備が重要な課題である。

また、自験例では抗神経抗体の判明率は4割弱にすぎず、未知の抗神経抗体の存在が予想される。新たな抗体発見が、今後のAIE診断と治療につながると考えている。

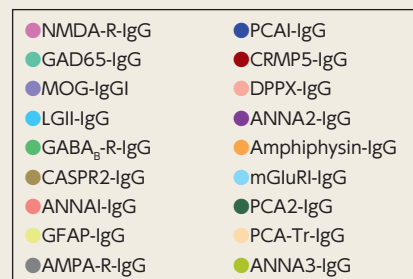
- 1) Balint B. et al. Brain. 2018. 141(1), 13-36.
- 2) Graus F. et al. Lancet Neurol. 2016. 15(4), 391-404.
- 3) Graus F. et al. Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm. 2021. 8(4), e1014.
- 4) Escudero D. et al. Neurology. 2017. 89(14), 1471-1475.
- 5) Nersesjan V. et al. Neurology. 2021. 97(2), e191-e202.
- 6) Kunchok A. et al. Mayo Clin Proc. 2022. 97(3), 547-559.
- 7) Abboud H. et al. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2021. 92(7), 757-768.

図 年齢・性別により検出される可能性のある抗体を予測する Mayo Clinic Neuroimmunology LaboratoryにおけるAIE患者 42,032名の抗体検索結果

自己免疫／傍腫瘍性脳炎抗体(AE-Ab)バイオマーカーの頻度。成人血清(A)、小児血清(B)、成人脳脊髄液(C)、小児脳脊髄液(D)におけるAE-Abの比例分布を示す円グラフ。

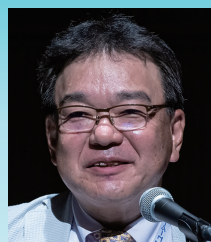


血清 A) 成人:陽性 814名/22,472名(3.6%)、
B) 小児:陽性 251名/5,649名(4.4%)
髄液 C) 成人:陽性 796名/18,745名(4.2%)、
D) 小児:陽性 282名/5,136名(5.5%)



Reprinted from Mayo Clin Proc, 97(3), Kunchok A. et al., Autoimmune/Paraneoplastic Encephalitis Antibody Biomarkers: Frequency, Age, and Sex Associations, 549, ©2021, with permission from Elsevier. [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025619621006510]

20歳未満に多い:NMDAR抗体(OR:8.11)、MOG抗体(OR:7.84)
65歳以上に多い:LGI1抗体(OR:14.98)、ANNA1(Hu)抗体(OR:14.53)
GABA_BR抗体(OR:7.33)、CASPR2抗体(OR:3.67)
女性に多い:NMDAR抗体(髄液60%)、GAD65抗体(78%)
男性に多い:LGI1抗体(62%)



SYM11-2

自己免疫脳炎の症状： 自己抗体によって侵されやすい 脳領域、特異的な症状はあるか？

鹿児島市立病院 脳神経内科

渡邊 修先生

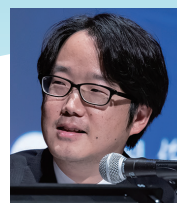
座長

富山大学学術研究部医学系
脳神経内科

中根 俊成先生

神戸大学大学院医学研究科
脳神経内科学分野

千原 典夫先生



■ 症状と自己抗体の関連

AIEの症状は多岐にわたり、障害される脳領域も多彩である。また各症状に複数の自己抗体が関連しており、必ずしも1対1の関係ではない複雑さがある。

日常診療においてAIEが疑わしい場合、①作業(短期)記憶障害、精神状態変化、精神症状の3ヵ月以内の急速進行、②新巣状中枢神経系所見、既知の発作性疾患では説明不能な痙攣発作、髄液細胞数増加、脳炎を示唆するMRI像、意識障害^{*}、脳波異常^{*}、てんかん以外の不随意運動^{*}、のうち少なくとも1つがある、③感染症など他の原因が合理的に除外される場合、の全てを満たせば自己抗体陽性である可能性が高い¹⁾。

現在、AIEの自己抗体同定率は約40～50%であり、治療

は始めるが、途中で、腫瘍の検索をすべき抗体なのか、障害が残るか否かを含めた予後判定、再発の可能性の予測を行うためにも、自己抗体を発見していく必要がある。

■ 抗体特異的な脳領域と症状(NMDAR、LGI1、CASPR2)

自己抗体の種類により、侵されやすい脳領域や特異的な症状が報告されている(表)²⁾。

NMDAR脳炎は若年女性に多く、症状には様々なパターンがある。運動障害に始まり、精神症状、意識障害、発作、自律神経症状と、症状発現・消失のフェーズはおおよそ同様で(図1)³⁾、激しい脳炎として認知されている。

一方、LGI1抗体脳炎は高齢男性に多く、Faciobrachial dystonic seizures (FBDS)という特異的な不随意運動が

表 自己抗体による特異的な症状

自己抗体 IgG subclass	年齢中央値 (範囲)	男女比	臨床的特徴	MRI	CSF	EEG	その他	免疫療法(IT)の 反応と結果
NMDAR	21歳	1:4	多彩な神経・精神症状	70～80%正常	80%異常	90%異常	成人女性患者 60%卵巣奇形腫	一次ITにより、 4週間で約50%が改善
IgG1	(2月齢～85歳)		多彩な不随意運動	少数が典型的なLE	リンパ球優位の細胞増多	周波数低下	HSV後脳炎 (特に小児)	非応答の約70%は 二次IT直後に改善
			言語障害		OCBが一時的	20%てんかん波		24ヵ月で80%が mRS0-2まで改善
			自律神経症状			δブースター		10～15%再発リスク
			中枢性無呼吸					ITおよび腫瘍除去で 約5%死亡率低下
LGI1	64歳	2:1	特徴的なFBDS	～75%異常	約25%異常	～50%異常	HLA- DRB1*07:01 > 90%	2年で1/3が寛解
IgG4	(31～84歳)		頻発な部分発作を伴うLE	内側側頭葉高信号約40%	蛋白上昇を伴う軽度の細胞増多	30%てんかん波	SIADH	1/3が部分的障害
				片側>両側				1/3が重度障害または死亡
CASPR2	66歳	9:1	アイザックス症候群	内側側頭葉高信号約30%	約30%異常	～70%異常	HLA- DRB1*11:01	約50%で腫瘍治療で寛解
IgG4	(25～77歳)		モルヴァン症候群		細胞増多	40%てんかん波	胸腺腫 約20%	約45%がITに反応
			LE		蛋白増多・OCB		末梢神経の過剰興奮	～25%が再発

LE：辺縁系脳炎、HSV：単純ヘルペスウイルス、SIADH：低ナトリウム血症

Uy CE. et al. Pract Neurol. 2021. 21(5), 412-423, Table 1を改変
© 2021 The Authors/CC BY 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

起こり、てんかん発作が経過の後半でほぼ必発する。最長で3ヵ月程経過してから来院する患者もいるほど、静かな脳炎である。FBDSは比較的元気な段階で生じ、実際に脳炎発症に至るのはその1ヵ月後などになるため、初診時に観察されないことが多く、問診において、家族から前駆期症状や随伴症状の有無を聞き出すことが、診断に結びつくことがある。

CASPR2抗体脳炎ではアイザックス症候群とモルヴァン症候群が認められる。なお、NMADR脳炎はMRIが正常であることが多いのに対し、LGI1抗体脳炎とCASPR2抗体脳炎は異常であることが多い。逆に、髄液異常はNMADR脳炎のほうが多いと言われている。

抗体検査の実際

トランスフェクトした細胞を貼り付けてELISAを行うCell-based ELISA法という、複数の自己抗体を同時に検出できる方法が見出されている。これにより、辺縁系脳炎と神経ミオトニアを持つ人がいることが明らかになり、1対1の関係ではないことが示された⁴⁾。

また、中枢神経症状メインで始まり、後半になって末梢神

経の過剰興奮であるアイザックス症候群が発現した症例では⁵⁾、経過中はCASPR2抗体陰性が持続し、かつ、LGI1抗体も後半では陰性になっている(図2)。このことから、未知の抗体が存在し、一筋縄ではいかないことがわかる。

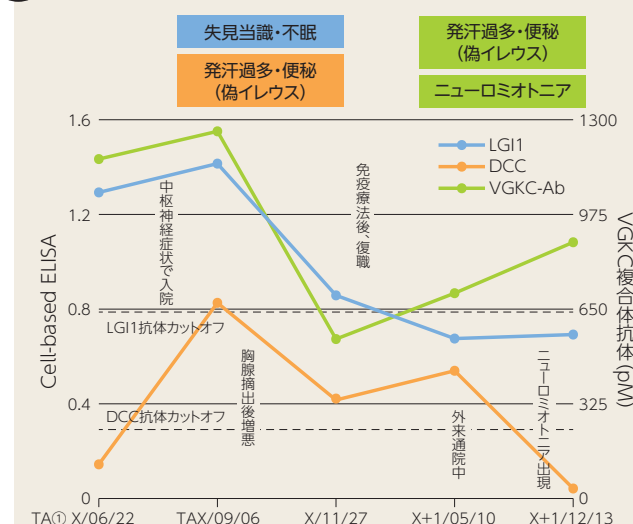
まとめ

複数の自己抗体が関連する症例や、経過中に自己抗体のスイッチが起こる症例もあり注意を要する。

※演者追加事項

- 1) Graus F. et al. Lancet Neurol. 2016. 15(4), 391-404.
- 2) Uy CE. et al. Pract Neurol. 2021. 21(5), 412-423.
- 3) Varley JA. et al. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2019. 90(6), 724-726.
- 4) Ohkawa T. et al. J Neurosci. 2013. 33(46), 18161-18174.
- 5) 渡邊修. 抗LGI1脳炎・抗Caspr2脳炎. 下畑享良 編. 自己免疫性脳炎・関連疾患ハンドブック. 金芳堂2023

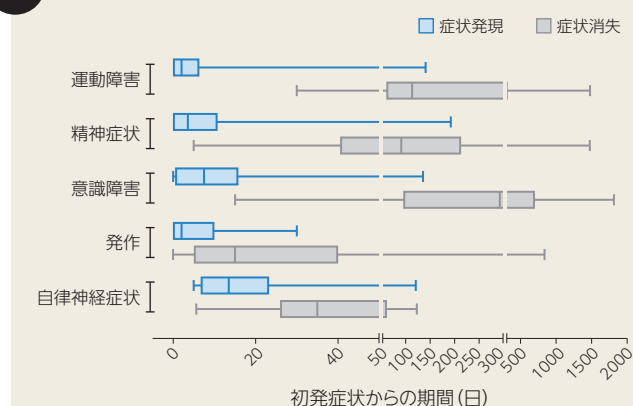
図2 LGI1抗体脳炎寛解後、アイザックス症候群様症状での再燃例



52歳の男性(千葉大学症例)。発汗過多、重篤な便秘、不眠、記憶力障害、異常行動、重篤な性格変化、失見当識を呈した。低ナトリウム血症(122mEq/L)と胸腺腫を合併。VGKC複合体抗体が高値で、主な標的抗原は、LGI1とDCCであった。胸腺摘出と免疫療法で症状は消失した。7ヵ月後、全身性の筋痛、ニューロミオトニア、四肢のしびれ、発汗過多と重篤な便秘を呈した。中枢神経症状は呈さなかった。経過中の全てのサンプルでCASPR2抗体は陰性であった。

渡邊修. 抗LGI1脳炎・抗Caspr2脳炎. 下畑享良 編. 自己免疫性脳炎・関連疾患ハンドブック. 金芳堂 2023. p.138.

図1 NMDAR脳炎の症状発現・消失時期



Varley JA. et al. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2019. 90(6), 724-726.
Figure 1Bを日本語訳.
© 2019 The Authors/CC BY 4.0
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



SY11-3

新規シナプス自己抗体による 脳炎と統合失調症の境界と そのメカニズム

東京医科歯科大学大学院 精神行動医科学分野

塩飽 裕紀先生

座長

富山大学学術研究部医学系
脳神経内科

中根 俊成先生

神戸大学大学院医学研究科
脳神経内科学分野

千原 典夫先生



■ 統合失調症とは？ 自己抗体との関係は？

統合失調症 (Sz) の症状は、幻覚・妄想の陽性症状、感情の平板化や意欲低下等の陰性症状、認知機能障害などである。10～20代を中心に、人口の約1%が発症している。現在認可されている治療薬の全てがD2受容体の阻害薬、もしくは調整薬であるが、難治例も多く、ドーパミン以外に症候群の異種性など病態解明が必要とされている。

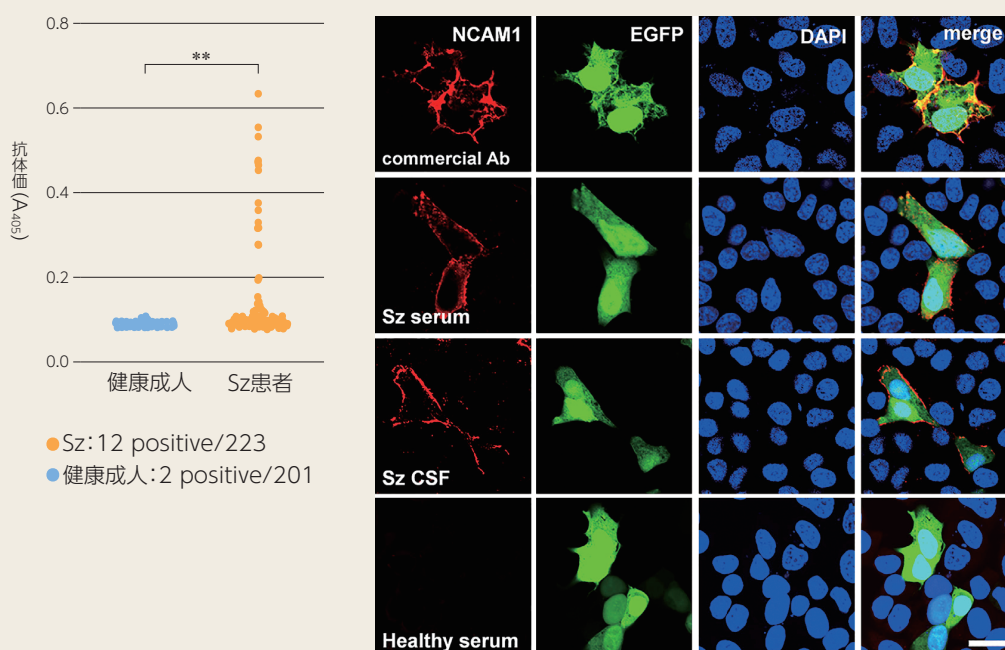
脳炎患者のシナプス分子に対する自己抗体の発見や、自己抗体を背景に精神症状を主体とする自己免疫性精神病

(autoimmune psychosis) の概念提唱など、Szと自己免疫の関係は遺伝・疫学的に指摘されてきた。しかし、詳細な病態が不明であることなどから、Sz患者には未知の自己抗体が存在し、病態形成に関与していると考えられる。

■ 新規自己抗体：抗NCAM1抗体の発見

自己抗体のSz病態関与仮説の確認には、抗原が神経系の分子膜であり、かつ、関心のある精神疾患のリスク分子であることが必要である。その候補分子とSz患者の

図1 抗NCAM1自己抗体の同定



上から、市販の抗NCAM1抗体、Sz患者の血清 (serum) とCSF、健康成人の血清
左から、NCAM1、EGFP: 緑色蛍光タンパク質、DAPI: 青色蛍光タンパク質
(DNA染色)、merge: 染色画像を重ねたもの

Reprinted from Cell Rep Med, 3(4), Shiwa H. et al. Autoantibodies against NCAM1 from patients with schizophrenia cause schizophrenia-related behavior and changes in synapses in mice, 100597, ©2022, with permission from Elsevier.
[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666379122001148].

血清を用いてCBAによるスクリーニングを行った結果、NCAM1というシナプス接着分子に対する自己抗体が発見された(図1)¹⁾。この抗体は、Sz患者の約5%に存在し、CSF中にも認められた。

NCAM1は膜分子であり、綺麗に膜を縁取るようなCBA染色像が得られた。同一視野にネガティブ/ポジティブ細胞、かつ、膜を縁取る染色像が認められ、膜上に自己抗体があると確認された。

さらにエピトープ解析により、NCAM1のN末端のIg1ドメインにエピトープがあること、また、NCAM1-NCAM1結合を自己抗体が阻害することをプルダウンアッセイなどで確認した。この分子間結合をNCAM1自己抗体が阻害することによって神経細胞のシグナル伝達異常が生じ、神経細胞の機能阻害が起こって、精神病症状につながるのではないかと仮説が立てられた。NCAM1自己抗体陽

性のSz患者のIgGを生成し、マウスを用いた解析が行われた結果、NCAM1結合の下流で、様々な分子がリン酸化阻害を起こすことがわかった。また、シナプスの減少や、マウスのSz関連行動異常として、認知機能障害やPrepulse inhibition (Szのマーカーとして使用される)の異常が起こることも報告された(図2)¹⁾。

■ 新規自己抗体：抗NRXN1α抗体の発見

次に、Sz領域でもよく知られた重要な遺伝子分子であるNeurexin1α (NRXN1α)に着目した解析が行われ、Sz患者387例中約2%にではあるが、確かに存在することが確認された²⁾。抗NRXN1α自己抗体も、綺麗に膜を縁取るCBA染色像が得られ、その存在が示された。

さらにエピトープ解析で、この自己抗体がNRXN1α-NLGN (Neurologin)結合を阻害すること、また、患者から生成したIgGのマウス投与により、抗NRXN1α自己抗体がシナプス減少とSz関連行動を起こすこともわかった。

■ 神経系自己抗体に関する今後の課題

精神科領域はバイオマーカーがないことが弱点の一つとされているが、今後は自己抗体がサブタイプ分類のバイオマーカーになる可能性が考えられる。

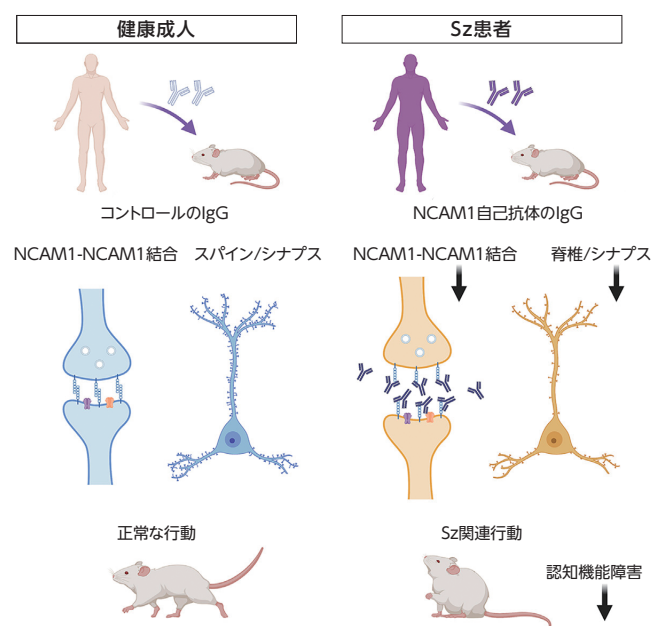
また、自己抗体の存在は、抗体除去による新しい治療戦略や、Szから原因不明の脳炎の病態解明にもつながる可能性もある。

未知の自己抗体はまだ存在すると考えられ、Szの病態形成の解明にも役立つと考えている。

1)Shiwaku H. et al. Cell Rep Med. 2022. 3(4), 100597.

2)Shiwaku H. et al. Brain Behav Immun. 2023. 111, 32-45.

図2 Sz患者のNCAM1自己抗体による、Sz関連行動とシナプス変化



Reprinted from Cell Rep Med, 3(4), Shiwaku H. et al. Autoantibodies against NCAM1 from patients with schizophrenia cause schizophrenia-related behavior and changes in synapses in mice, 100597, ©2022, with permission from Elsevier. [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666379122001148].



SYM1-4

自己免疫性脳炎(AE)の治療： 現況とその問題点

富山大学学術研究部医学系 脳神経内科

中根 俊成先生

座長

富山大学学術研究部医学系
脳神経内科

中根 俊成先生

神戸大学大学院医学研究科
脳神経内科学分野

千原 典夫先生



■ AEの治療

AEの治療は 1)免疫治療、2)腫瘍に対する治療、3)対症療法(全身管理を含む)に大別され、治療の延長線上に長期管理と予後が考慮される。

1)免疫治療

AEでは、臨床ベースの診断(年齢、性別、表現型、腫瘍の有無)が最も重要であり、臨床で得られる情報を加味した治療推進が必要である(図)。臨床症状は、記憶力低下や精神症状、不随意運動、自律神経障害、腫瘍、内分泌障害などが代表的であるが、単純ヘルペスウイルス感染後の脳炎、小児症例の問題、睡眠行動異常、精神病性障害などとのオーバーラップの可能性もある。臨床症状からAEが疑わしい場合には自己抗体測定を実施し、例え陰性であっても臨床的に非常に疑わしい場合には免疫治療を集中的に行うべきである。

AEでは、第一選択としてはステロイドパルス治療、免疫グロブリン静注療法(IVIg)、血漿浄化療法が行われるが、これらが効果不十分と判断された場合には第二選択としてリツキシマブ、シクロフォスファミドなどが検討される^{注)}。また最近、第三選択としてトシリズマブやボルテゾミブも検討されている^{注)}。

2021年、Autoimmune Encephalitis Alliance Clinician Networkのメンバーより17ヵ国68名の医師が、AE治療に関する5つのアンケートに答えた結果が発表された¹⁾。
①第一選択治療には、ステロイドパルスが浸透しており、他治療との併用も行われている、②第一選択治療が効かない

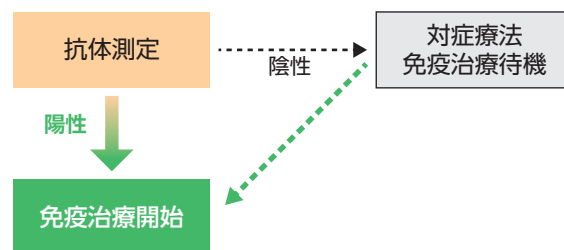
場合は、他の第一選択治療の追加、もしくは第二選択治療に切り替える、③第二選択治療ではリツキシマブ選択が8割、④第二選択治療の開始時期は、第一選択1剤の効果がでない場合が3割、第一選択の2剤併用でも効かない場合が5割、⑤維持療法では、経口プレドニゾロン投与から徐々に減量していく、場合によって毎月IVIgを行う、という結果であった。

海外ではリツキシマブの使用割合が増加し、再発率が有意に低下したとの報告があるが²⁾、日本ではAEに対するリツキシマブ治療は未承認である。

2)腫瘍に対する治療

腫瘍に対する治療について、迅速に、かつ徹底した腫瘍のスクリーニングと治療を行う点に議論の余地はないと考える。加えて、ICIについて考える必要がある。ICIは腫瘍

図 AE診断から治療への流れ



- 臨床症状からAEを「積極的に」考慮
- 早期治療導入=免疫治療を集中的に! 粘り強く!
- 腫瘍摘出はいつ?
- 対症療法の重要性

および神経細胞抗原に対して免疫反応が抑制／制御されない状態になるため、新たな腫瘍随伴性反応を誘発する、あるいは、既存の腫瘍随伴性AEがある場合はそれが悪化するリスクを考えなければならない。

3) 対症療法

対症療法について、再発抑制も含めた長期管理が論点になっている。再発は、10%前後に見られ平均2～3年で起こると考えられる。また腫瘍非合併症例はとくに要注意と言える。

症例によって精神症状、けいれん、不随意運動、自律神経障害、睡眠障害、呼吸障害への対処、また再発抑制のための長期の免疫抑制が必要となるが、様々なアプローチの仕方や治療オプションがある。腫瘍が発見された症例では、定期的な腫瘍スクリーニングが6ヵ月から12ヵ月おきに4年ほどは必要とする報告もある³⁾。

重篤例では静脈麻酔が必要となることもあり、感染症、電解質異常や深部静脈血栓の併発に注意すべきである。さらに、免疫治療の遅れや重症化等により認知機能(記憶、遂行機能)に障害が生じたケースでは、リハビリテーションが重要になる。

■ 現在の問題点

現在の問題点は、自己抗体測定が保険収載されていないことによる診断の遅れが、免疫療法導入の遅れにつながってしまっている点である。また、AEに特化した無作為化臨床試験の不足、医薬品の適応外使用も挙げられる。これらの問題点は第一選択の効果不十分をどのような場合やタイミングで判断するか、急性期に重篤化する症例、難治症例

にどのような治療ストラテジーで臨むかといった克服すべき課題へとつながっている。加えて、指定難病などの社会的なアシスト、そして何より、未解明／未知の自己抗体の病態解明が必須と考える。

注) いずれの薬剤もAEに対して本邦未承認

1) Abboud H. et al. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2021. 92(7), 757-768.

2) Nosadini M. et al. JAMA Neurol. 2021. 78(11), 1333-1344.

3) Abboud H. et al. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2021. 92(8), 897-907.

“重症筋無力症 (MG) の情報サイト”

MG United

メルマガ
はじめました!

MGユナイテッドは、
重症筋無力症と暮らす日々の生活を
より良いものにすることを目指し、
患者さんに役立つ情報を提供しています。

MGユナイテッドはコチラ

<https://mg-united.jp>

MGユナイテッド

検索



argenx

定期的に情報を受け取りたい方は
“メルマガ登録を!”

重症筋無力症の最新情報や
患者さん・ご家族の体験談、病気との向き合い方、
優しいレシピやセルフケアなど、定期的に更新される
さまざまなコンテンツをお届けします。

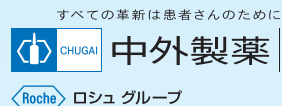
メールマガジンの登録はコチラ



アルジェニクスジャパン株式会社
<https://www.argenx.jp>

JP-UNB-24-00005
(2024年5月作成)

中外製薬は、神経難病に立ち向かう
患者さん・ご家族・医療関係者に寄り添い、
革新的な創造と情報提供活動で
明るい未来の実現に貢献します。



Reimagining Medicine

医薬の未来を描く

