



視索前野における低体温誘発ニューロンの 特定とイソフルラン麻酔および アデノシン注入によるそれらの活性化



鹿児島大学医歯学総合研究科侵襲制御学講座

内野 えりか

(第15回(2024年度)日本生理学会
入澤宏・彩記念JPS優秀論文賞)

この度は、第15回日本生理学会入澤宏・彩記念JPS優秀論文賞という大変名誉ある賞を賜り、身に余る光栄に存じます。選考委員の先生方をはじめ、本賞の関係者の皆様に心より御礼申し上げます。

今回受賞対象となりました論文は、「視索前野における低体温誘発ニューロンの特定とイソフルラン麻酔およびアデノシン注入によるそれらの活性化」について論じたものです。冬眠や休眠は、外気温の低下や絶食によって引き起こされる受動的な反応ではなく、体温を下げる能動的な脳の機能です。近年、視索前野のニューロン群がそのような能動的な休眠を調節するニューロンとして特定され、いくつかの興味深い論文が発表されています。今回の研究では、他の低体温を誘発する手技もこれらのニューロンを活性化するであろうと仮説を立てました。仮説を検証するために、まずはc-Fosの発現を使用し、休眠マウスにおいて体温が低下する段階で視索前野のニューロンが活性化されることを確認しました。次に、DREADDシステムを使用し休眠でタグ付けされたニューロンを再活性化することで、低体温の誘発に成功しました。最後に、他の低体温を誘発する手技としてイソフルラン麻酔とアデノシンの脳室内投与に注目しました。休眠でタグ付けされるニューロンのうちの約40~60%が、これら手技によっても活性化されることを発見しました。その結果、イソフ

ルラン誘発性およびアデノシン誘発性の低体温は、少なくとも部分的には、視索前野の休眠を調節するニューロンによって媒介されている能動的な過程であることが明らかになりました。

私が普段、臨床で麻酔に携わる中で、循環や呼吸と比較し体温はコントロールする手段に乏しく、調整に難渋し術後シバリングを起こしたり、うつ熱になってしまったりすることをよく経験します。この研究が、体温や代謝の調整の機序の解明の一助となり、将来的に自在にコントロールできる薬剤や手技に繋がれば、麻酔や救急の現場でも非常に有用な手段となると思われます。

本研究を遂行するにあたり、ご指導、ご鞭撻を賜りました統合分子生理学講座の先生方に深く感謝申し上げます。また、日々の研究活動を共にし、貴重なご助言をいただいた共同研究者の皆様、研究室の諸先輩方、同僚、後輩の皆様、そして実験にご協力いただいた全ての方々、この場をお借りして厚く御礼申し上げます。また、このような機会を与えてくださった侵襲制御学講座の先生にも心より感謝いたします。皆様のご指導、ご鞭撻、そして惜しみないご協力がなければ、この受賞は決して成し遂げられませんでした。

今回の受賞を大きな励みとし、今後もより一層邁進し、新たな知見の創出に努めてまいります。この度は誠にありがとうございました。

略歴

2006年 鹿児島大学医学部医学科 卒業

2020年 鹿児島大学病院（麻酔科）助教

2025年 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科博士課程修了

「健康生活ひとくちメモ」

5: 運動習慣を身につけて元気で楽しい人生を送りましょう

① スクワットなどの無酸素運動をして糖尿病を予防し高齢時転倒リスクを減少させましょう

無酸素運動は短時間に比較的強い負荷がかかる運動のことで、スクワット、腕立て伏せ、腹筋、筋トレ、ウエイトリフティング、短距離(100~200m)走などがこれに当たります。酸素を使わずに主として糖を燃焼させる¹³⁾ので、糖尿病を予防する効果があります。筋肉の中でも加齢に伴って委縮しやすい速筋¹⁴⁾を強化するので、高齢時の(骨折から寝たきりになる原因となる)転倒のリスクも減少させます。これによって筋肉量が増えて基礎代謝が向上し、脂肪がつきにくくて太りにくい体質を作るメリットもあります。ゆっくりとした動作で行うほど効果的で、それはスロートレーニング(スロトレ)と呼ばれます。但し、筋肉に強い負荷がかかるので、短時間(毎日なら5~10分以内、翌日休息日を取るならば20~40分以内)で済ませましょう。

脚注:

- 13) 解糖系という生体が酸素を使わずに糖(グリコーゲン)を乳酸に変えることに因ってエネルギー(ATP)を生み出す代謝反応による。
- 14) 収縮が速くて瞬発的に使われる筋肉で、多量の解糖系酵素を含んでいる。酸素やミオグロビンやミトコンドリアの含有が少なく白色を呈するので白筋とも呼ばれる。

岡田泰伸 (生理学研究所)