



Title	視束前野温度感受性ニューロンに及ぼす吸入CO2分圧の影響
Author(s)	玉置, 陽子
Citation	大阪大学, 1987, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35817
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	たまきようこ 玉置陽子
学位の種類	医学博士
学位記番号	第 7824 号
学位授与の日付	昭和 62 年 7 月 9 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	視束前野温度感受性ニューロンに及ぼす吸入 CO_2 分圧の影響
論文審査委員	(主査) 教授 中山 昭雄 (副査) 教授 中馬 一郎 教授 津本 忠治

論文内容の要旨

〔目 的〕

血中炭酸ガス分圧の上昇は種々の動物で低体温を引き起こすことが知られている。高炭酸ガス吸入時には代謝率の低下、ふるえ及び非ふるえ熱産生の発現閾値体温の低下という熱産生の減少と、発汗などの熱放散の増加をおこすことが報告されている。しかし、そのメカニズムは未だ明らかではなく、 CO_2 が体温調節中枢に直接あるいは間接に作用する可能性が考えられる。

そこで体温調節中枢と考えられている視束前野前視床下部の温度感受性ニューロンへの吸入 CO_2 濃度の影響を検討した。

〔方法ならびに成績〕

Wistar系雄ラット (290-360 g) をウレタン麻酔し、気管カニューレ挿入後、脳定位固定装置に固定した。視束前野 (PO) の加温、冷却用熱極及び脳温測定用の熱電対を一侧の外側視床下部に挿入し、反対側の PO よりガラス微少電極でニューロンの活動を細胞外記録した。直腸温は heating pad により 37°C 付近に保持した。吸入高炭酸ガスの濃度は 4%, 7%, 10% CO_2 (21% O_2 , N_2 balance) の 3 種とした。ラットは気管カニューレを介して開放型小チャンバー内の空気および高炭酸ガスを吸入した。チャンバー内の CO_2 , O_2 濃度は Expired Gas Monitor (三栄) でモニターし、チャンバー内のガス組成がラットの呼吸により変化しないよう十分な流量で換気した。PO 温度感受性ニューロンへの CO_2 の影響を次の二方法でテストした。実験 1) ニューロンの活動を記録しながら脳温を $33-41^\circ\text{C}$ ($2-4^\circ\text{C}/\text{min}$) の範囲で二度変化させ、ニューロンの温度特性を調べた。その後、脳温を 37°C に維持した状態で、ラットに高炭酸ガスを 4%, 7%, 10% の順に各 2 分ずつ連続的に吸入させ、ニューロン活動

への CO_2 の影響を調べた。実験2) 実験1と同様にニューロンの温度特性を調べ、温度感受性ニューロンを同定した。ラットにいずれかの高炭酸ガスをランダムに吸入させながら、再び脳温を $33-41^\circ\text{C}$ の範囲で一度変化させ、ニューロンの温度感受性に及ぼす CO_2 の影響を調べた。本実験での動脈血 Pco_2 は4%, 7%, 10% CO_2 吸入時に、対照値の28.4mmHgからそれぞれ34.1mmHg, 42.4mmHg, 53.8mmHgに上昇した。pHは7.43からそれぞれ7.42, 7.36, 7.28に変化した。 Po_2 は CO_2 吸入時わずかに増加した。

結果：実験1) 20匹のラットから68(温感受性25, 冷感受性10, 非感受性33)のニューロンを記録し、そのほとんどが炭酸ガス吸入時その活動を変化させた。68例中33例ではいずれの炭酸ガス濃度においても空気吸入時より高い放電頻度を示した。温感受性ニューロンの52%, 冷感受性ニューロンの70%がこのタイプの反応を示し、その割合は非感受性ニューロン(39%)に比べ高かった。この33例中18例は、4%あるいは7% CO_2 で最高の放電頻度を示した。68例中15例は炭酸ガス吸入時低い放電頻度を示した。炭酸ガス吸入時の放電頻度の変化は -10.1imp/sec から $+15.7\text{imp/sec}$ に及んだが、ニューロンの反応は炭酸ガス濃度により異なった。そこで炭酸ガス吸入時、有意に($P<0.01$)放電頻度が高いかを濃度別に比較した。温感受性ニューロンにおいては、炭酸ガス濃度が増す程高い放電頻度を示すニューロンの割合が多かった。

実験2) 15匹のラットから温感受性ニューロン22, 冷感受性ニューロン3を記録した。放電頻度の脳温に対する回帰直線を求め、空気吸入時と炭酸ガス吸入時とを比較した。回帰直線の傾きはニューロンの温度感受性を示す。46例(温感受性ニューロン39例, 冷感受性ニューロン7例)について炭酸ガスの影響をテストした。42例において炭酸ガス吸入時の回帰直線の傾きと空気吸入時のそれとの間に有意の差がなかった($P<0.01$)。このうち28例(67%)は回帰直線の移動を示し、80%は上向きの移動を、20%は下向きの移動を示した。有意水準が $P<0.05$ では、温感受性ニューロン39例中9例で回帰直線の傾きが減少した。

[総括]

PO温度感受性ニューロンに及ぼす吸入炭酸ガスの影響を検討した。PO温度感受性ニューロンは概して高炭酸ガス吸入時その活動を促進し、またその温度感受性をも修飾する($P<0.05$)ことが示された。温感受性ニューロンと冷感受性ニューロンの CO_2 に対する反応の差は明らかではなかったが、 CO_2 のPO温度感受性ニューロンへの作用が CO_2 吸入時に引き起こされる低体温のメカニズムの一端を担っていると考えられる。

論文の審査結果の要旨

血中炭酸ガス分圧の上昇は体温調節機構に影響を及ぼし低体温を引き起こすことが知られている。本研究は炭酸ガスの体温調節中枢への影響を明らかにした論文である。

麻酔下のラットにおいて、視床前野前視床下部の温度感受性ニューロンは概して高炭酸ガス吸入時その活動を促進し、またその温度感受性をも修飾することが示された。このことは今までに報告されてい

る種々の薬物とともに炭酸ガスも体温調節の中枢機構に直接あるいは間接に影響を及ぼすことを示す重要な知見であり、学位授与に値する研究である。