

設定課題 5. 新皮質連合野の機能と霊長類の系統進化の神経生理学的研究

皮質運動野から視床下部外側野への入力の研究¹⁾

小野 武年, 大村 裕, 西野仁雄
佐々木和男, 清水宣明, 太田雅博
(富山医薬大・医; 九大・医)

目 的

摂食行動の“動機づけ”, “統合”及び“表出”には視床下部外側野(摂食中枢, LH), LHと前頭野など他中枢部位との相互連絡及び皮質運動野(MC)がそれぞれ重要であると考えられる。本研究ではLHニューロンのレバー押し摂食行動及びMC刺激に対する応答様式をしらべた。またベルオキシダーゼ法によりMCからLHへの直接線維投射の有無もしらべた。

研究 方法

アカゲザル3頭を用いた。LH単一ニューロン活動を記録し, MCの手腕領域及び両側錐体路(PT)を刺激した。データの解析にはシグナルプロセッサ(三栄物)とミニコン(YHP2100A)を用いた。

研究 成果

i) LHニューロンの約30%は昨年度までに明らかにしたようにレバー押し前1.7から0.6秒までに活動の上昇を示した。ii) 検索した21個のLHニューロン中11個がMC刺激に応答した。そのうち8個にはMC刺激により短潜時(平均2.2msec)で興奮, ついで平均25msec持続の抑制とさらにそれに続く潜時の長い(平均116msec)著明な興奮が認められた。iii) HRPのLH内注入実験により, 逆方向性に輸送されたHRP顆粒がMCに認められた。iv) LH刺激によりMCニューロンには逆方向性スパイク(潜時0.5msec)に続いて短潜時(3.6msec)の興奮及び持続約25msecの抑制が認められた。以上から“動機づけ”を発生するLHニューロンは最終の“表出”を行うMCに連絡し, またMCから直接の入力を受けて摂食行動の円滑な遂行を行うと推察できる。

1) 論 文

1. Ono, T., Oomura, Y., Sugimori, M., Nakamura, T., Shimizu, N., Kita, H., and Ishibashi, S.: Hypothalamic unit activity related to lever pressing and eating in the chronic monkey. "Hunger: Basic Mechanisms and Clinical Implications" (edited by D. Novin, W. Wyrwicka, and G. Bray. Raven Press, N. Y.), 159-170, 1976.
2. Oomura, Y., Ono, T., Sugimori, M. and

Wayner, M. J.: Acetylcholine, an inhibitory transmitter in the rat lateral hypothalamus. Brain Res. Bull. 1, 151-153, 1976.

3. Oomura, Y., Ono, T., Ohta, M., Nishino, H., Shimizu, N., Ishibashi, S., Kita, H., Sasaki, K., and Nicolaidis, S.: Neuronal activities in feeding behavior of chronic monkey. "Food Intake and Chemical Senses" (edited by Katsuki, Y., Sato, M., Takagi, S. F. and Oomura, Y., Tokyo Univ. Press), (In press).
4. Nishino, H. and Koizumi, K.: Circadian rhythm in the hypothalamus. "Food Intake and Chemical Senses" (edited by Katsuki, Y., Sato, M., Takagi, S. F. and Oomura, Y., Tokyo Univ. Press), (In press).
5. Ono, T., Oomura, Y. and Ohta, M.: Response of lateral hypothalamus and associated centers during feeding in the chronic monkey. Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol. (In press).

学 会 発 表

1. 小野武年, 大村 裕, 満腹中枢の扁桃核基底核による促進機構, 日本生理誌, 38巻, 5号, 246, 昭和51.
2. 石橋慎一郎, 大村 裕, 小野武年, 清水宣明, 太田雅博, サル視床下部外側野と眼窩前頭皮質の関係, 日本生理誌, 38巻, 7号, 312, 昭和51.
3. 小野武年, 大村 裕, 清水宣明, 石橋慎一郎, 太田雅博, 慢性サル摂食中枢と皮質運動野の関係, 日本生理誌, 38巻, 7号, 312-313, 昭和51.
4. 小野武年, 大村 裕, ネコ外側膝状体内のP-およびI-細胞について, 日本生理誌, 38巻, 7号, 313, 昭和51.
5. 小野武年, 大村 裕, サル皮質運動野ニューロンのレバー押し摂食行動に対する応答について, 日本生理誌, 39巻, 1号, 15-16, 昭和52.
6. 西野仁雄, 小野武年, 佐々木和男, ニューロン活動性とHorseradish Peroxidase輸送の関連について, 日本生理誌, 39巻, 1号, 昭和52.
7. 西野仁雄, 小野武年, 佐々木和男, 大村 裕, 坐骨神経-脊髄運動ニューロン系におけるHRP輸送について, 第27回西日本生理学会予稿集, 8, 昭和51.
8. 小野武年, 大村 裕, 太田雅博, 西野仁雄, 佐々木和男, 摂食行動におけるマイクロ神経回路とマクロ

神経回路の意義, 第27回西日本生理学会予稿集, 10, 昭和51.

9. Ono, T. and Oomura, Y.: Relationships between the lateral hypothalamus and cortex during feeding in the monkey, Int. Symp. on Food Intake and Chemical Senses, Abstr. 29, 1976.
10. 小野武年, 大村 裕, 摂食行動表出とそれに関する中枢ニューロンの活動について, 第6回日本脳波・筋电图学会大会予稿集, 9, 昭和51.
11. 西野仁雄, 佐々木和男, 小野武年, ラット及びマウス坐骨神経における HRP 輸送の意義, 第54回日本生理学会大会予稿集, 109, 昭和51.
12. 小野武年, 大村 裕, 太田雅博, 清水宣明, 西野仁雄, 佐々木和男, 摂食行動表出の神経機構について, 第54回日本生理学会大会予稿集, 131, 昭和51.

条件反応にともなう皮質緩電位変動の層的検討

久保田 新 (早大・文)
太田 雅子 (早大・文)

目的 所謂 CNV 現象における運動準備の要因と, それ以外の要因を行動的に分離し, その基本的波形および深さの軸における分布の差異を検討する。即ち, 運動反応の有無で基本波形に差があるか, その差は深さによりどのように異なるか。また同一行動条件内での波形の異同はどうか。アカゲザル 2 頭使用。

方法 1) 行動条件 a. サルが自発的にキーを 3 秒押し続ける (dro 3 sec.) と, ランプが 1 秒間点灯する。この間にキーを離せば強化刺激 (H_2O) が与えられる (FR 1, LH 1 sec.)。以下これを 20~40 回反復すると, schedule は b. に移行する。b. サルが自発的にキーを押し 3 秒押し続けるとランプが点灯し, a. における平均反応時間 (0.3~0.4 sec.) 経過後強化される。点灯時に反応すれば強化奪取して, エラー・ホールド。これを同数反復し再び a. に移行。両条件とも強化で消灯。

2) 深さの検討 浅沼式 manipulator を用い先端直経 0.2mm のガラス管封入の Ag-AgCl 電極を表層から 0.5mm きざみで刺入。記録部位は反応肢対側の pre-および post-central。基準電極は同側の inf. par. および対側の sup. front., inf. par. の平均とした。

結果 行動条件では dro の長さ, lamp 点灯から強化までの時間等は等しく, キー離し反応の有無のみが相違する。

運動反応直前の比較的立ち上がりの速い波 (狭義の motor potential, 即ち Vaughan, G の P_2 , P_3) はキー離し有りでは反応前 0.5 秒ほどから始まるが, キー離し

無しでは, この波がほとんど見られないか, 立ち上がり時間が遅いか, または強化後に始めて立ち上がる (P_3 のみ) かのいずれかであり, これは部位, 深さによって異なったが, ほとんどが強化後に始めて立ち上がり, その波形は反応有りの場合の強化後の波形に相似する傾向を示した。しかし一般にこの波の振幅はキー離し有り条件で大きかった。

キー離しの有無によらず, motor potential の振幅は 1.5mm 付近で最大となるものが多く, P_2 , P_3 の振幅は深さによりその大小が変化した。運動の有無による motor potential の振幅の差は 1.0~1.5mm で有も大きく次いでより深い点で大である。

特別な場合として motor potential の極性が逆転した部位が 3 点有り, いずれも中心溝に沿った運動野側から記録された。このような部位においても, 所謂 CNV 波形の極性は他の部位と等しかった。また特に P_2 のみが 1.5mm 付近で逆転する例も有り, これは両野で見られたが post-central においてより大きな振幅を示した。

dro 期間中の所謂 CNV 波形, ないしは readiness potential 波形は深さにより異なるが, 少なくともキー離し運動の有無によらずゆるやかな立ち上がりを見せた。このことは少なくともキー離し運動の存在は必ずしもいわず CNV 発現の条件でないことを示している。かなりの部位で振幅はキー離し有り条件においてより大であったが, 逆の場合も有り, その多くは 1.5~2.5mm の深さにおいて見られ, 波形は単調増加せず, dro の中期で最大の傾向を示した。またほとんどの部位で motor potential 後にゼロ・レベル以下に立ち下がり, その後, ゆるやかに立ち上がる傾向であった。

深さについてみると, 振幅 (これは一度下がり徐々に上がる, その両者を含めて) は 0.0~0.5mm で大, 1.0~1.5mm で小, より深い点で再び大となった。またこの波は, 2.0~2.5mm で逆転する部位があったがこれは数例にとどまり, その場合表層で上向き, 深層で下向きとなり dro 前半に逆転するものと, 後半に逆転するものであった。前半に逆転するものの motor potential は 1.5mm より表層で, 後半に逆転するものは 1.5mm より深層で最大振幅を示した。¹⁾

深さについて二行動条件間の差は 0.0~0.5mm および 1.5~2.0mm で大きく, その中間で小さい。

以上 motor potential と readiness potential で最大振幅を示す深さが異なることがわかったが, 一般に, 深

- 1) CNV 様波形がそのまま単調減少波形に逆転する例はなく, その前半, 後半, あるいは中期に逆極性化するものがあったが, このような例をもって specific な要素を持つ例とすべきか否かには議論の余地がある。