

脳髄還流法による Pyruvate 並びに Citrate の消長について

戸 田 茂, 黒田正清

脳髄は他の器官、例えば肝臓、腎臓等と異り、その Energie 源を脂肪酸によらず、専ら炭水化物に依存しているわけであるが Ochoa⁽¹⁾, Utter⁽²⁾ により Glucose は Embden-Meyerhoff-Parnas の経路を経て、無酸素的に乳酸に移行する事が明らかにされ、更に Ochoa⁽³⁾ は Harden-Young ester が乳酸と Phosphoglyceric acid になる事を証明した。一方脳髄の Pyruvate 酸化による Citrate の生成機序に関しては、すでに多数の人々によつて行われ、特に Peters⁽⁴⁾ によりその代謝には Pyruvic acid の必要が指適され、Coxon⁽⁵⁾ 等は Oxalacetic acid を加える時は Citric acid の生成量は幾らでも増大することを証明した。更に同人等は逆に Oxalacetic acid が与えられない時は Citric acid は殆んど生成されず酢酸が主として生成される事をも明白にした。

しかしこれらの実験は何れも in vitro の条件であり、且つ TCA cycle の三つの三塩基性有機酸が脳髄の Pyruvate 酸化過程に如何に入るか不明の点が極めて大である。

其処で著者等は生体条件により近い井上⁽⁶⁾の考按による脳髄還流法を用いて、これら不明の点を追求する目的ををもつて、まずその基礎的な No administrated state にて Pyruvate 及び Citrate の消長を追求し若干の知見を得たので報告する。

実 験 方 法

実験動物としては家兎を用い、井上⁽⁶⁾の方法により Ringer 氏液にて 3 倍に稀釈した血液 90 ml を用いて 30 分間還流を行い、その前後に於ける Pyruvate 及び Citrate 量を、それぞれ Friedemann⁽⁷⁾ 及び倉富⁽⁸⁾の測定方法にて Beckmann を用い比色定量した。

実 験 結 果

上記実験より、次表に示す如き結果を得た。(次頁)

考 察

次表に示す如く家兎の脳髄を用いて、3 倍稀釈の血液 90ml で 30 分間還流を行い、その前後に於ける Pyruvate 並びに Citrate の消長について検討の結果、Pyruvate に於ては、還流前の血液からは 1.47 mg%, 還流後の血液からは、2.35mg % の値を得た。即ち 30 分後に於ては、0.88mg % の増加を来していることを認めた。一方 Citrate に於ても還流前後の数値は、

表 1

No administrated						
Exp. No.	Pyruvate mg %			Citrate mg %		
	before irrig	after irrig	increase	before irrig	after irrig	increase
1	1.49	2.30	0.81	1.40	2.20	0.80
2	1.08	2.58	1.50	1.69	2.78	1.09
3	1.60	2.20	0.60	1.17	1.90	0.73
4	1.48	1.88	0.40	1.12	1.92	0.80
5	1.63	2.35	0.72	1.36	1.74	0.38
6	1.92	2.79	0.87	0.92	2.12	1.20
7	1.58	2.46	0.88	1.02	1.96	0.94
8	0.98	2.21	1.23	1.43	2.51	1.08
mean	1.47	2.35	0.88	1.26	2.14	0.88

それぞれ 1.26mg %及び 2.14mg %にして、その差は 0.88mg %の増量を来す結果を得た。

よつて此処において注目すべきは、少なくとも30分間の還流に於ては Oxalacetic acid が加えられなくとも、Citrate の生成が行われていることであり、従つて Glucose より Embden-Meyerhoff-Parnas 又は Warburg-Dickens の Pathway を経て TCA cycle の廻路、即ち完全なる糖質代謝の行われていることを意味するものであり、且つ30分間の還流では Pyruvate 並びに Citrate 間の比率には余り変化のない事を示すものである。

更に又、現今不明とされている TCA cycle の三つの三塩基性有機酸——Citric acid, Isocitric acid, Oxalsuccinic acid——の探求に当つては、以上の脳髓還流の実験結果から得られた蓄積値は充分考慮されねばならぬものと思つた。

結 論

家兎の脳髓還流実験を行い Pyruvate 並びに Citrate の量を検討の結果、30分間の還流実験後には何れも 0.88mg %の増加を示す事を認めた。従つて脳髓の TCA cycle 代謝の真の代謝機序を正確に求明する為には、これらの Data が重要な Factor とし考慮されるべきである。

本実験の要旨の一部は第30回日本生化学会総会で発表した。尚研究費は県委託研究費に負う所大なり記して深謝す。

文 献

- (1) Ochoa, S. : J. Biol. Chem. 138, 753 (1941)
- (2) Utter, M. F. : ibid 185, 499 (1950)
- (3) Ochoa, S. : ibid 141, 245 (1941)

- (4) Peters, R. A. and Sinclair, H. M. : Biochem. J. 27, 1910 (1933)
- (5) Coxon, R. V. and Peters. R. A. : ibid 46. 300 (1950) : 47 X X X VII (1951)
- (6) 井上圭爾 : 脳と神経, 3, 215 (昭26年)
- (7) Friedemann, T. E. and Haugen, G. E. : J. Biol. Chem. 144, 67 (1942) ibid 147, 147 (1943)
- (8) 倉富一興, 細谷憲政 : 生化学 27, 72 (1955)