

The Mechanism of the Intestinal Smooth Muscle Mobility in Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

서정수, 정준기
부경대학교 수산생명의학과

서론

Burnstone등이 어류장의 미주신경지배에 대해서 연구한 이래로 Burka et al 는 무지개송어 위장관에서 Carbachol과 5-HT가 농도의존적으로 수축함을 밝혔다. 그리고 무지개송어의 위장관수축반응은 무스카린성 M2 subtype 수용체를 경유한다고 하였으며, Ach-유발된 수축이 nicotine이나 hexamethonium을 고농도로 처치시에 억제되었고, 이는 ACh의 반응이 preganglionic cholinergic fiber에 의존함을 암시하였다. 이전의 경골어류장의 여러 수용체에 대한 연구는 주로 송어류에서 이루어져 왔으며, 타 어종에서의 연구는 별로 없었다. 또한 그에 따른 세포내의 2차 전달물질의 존재에 대한 연구도 없는 편이다. 따라서, 본 연구에서는 경골어류의 다른 종인 틸라피아장관에서 Carbachol에 의해 유발된 장평활근수축이 송어류나 포유동물과 같은 경로에 의한 것인지, 아니면 다른 경로에 의한 것인지를 밝히기 위해 본 연구를 시행하였다.

재료 및 방법

틸라피아(평균무게 90~300g)는 부경대학교 양어장에서 분양 받아 25°C, 순환수조에서 10일간 순치 후에 사용하였다. 어류는 흉부치사 후, 복강으로부터 장을 분리하였다. 그런 다음 해부현미경하에서 modified Tyroide-Hensenkeit solution(100% O₂, adjust to pH 7.5)을 담은 샤알레에서 조직을 2cm의 단편으로 만들었다. 이것을 Myograph F-60에 2g의 isometric tension을 주어 연결하였다. 1시간을 안정화후에 10⁻⁵M Carbachol로 조직을 3번 활성화시킨 후, organ bath내에 각종 효현제와 길항제를 사용하여 조직의 수축반응을 측정하였다. 측정된 반응은 Carbachol에 의해 유발된 수축을 최대반응으로 하여, 각종 inhibitor에 대한 억제시의 반응을 평균치 및 표준편차값을 구하였다.

결과 및 요약

Burka et al가 무지개송어에서 무스카린성 신경전달물질인 Carbachol이 M2

subtype수용체를 통하여 수축한다고 하였으나, 이번 실험결과 틸라피아장평활근은 M2 수용체보다는 포유동물과 유사한 M1 및 M3수용체가 우세하고, 틸라피아 장평활근에 대하여 수축반응을 나타내었다. 이러한 결과는 Carbachol에 의한 틸라피아 장평활근수축반응이 preganglionic cholinergic fiber와 postganglionic cholinergic fiber를 통하여 나타남을 보여주었다. 또한, Adenyl cyclase를 통한 활성보다는 G-protein coupled binding에 의한 Phospholipase C의 활성을 통하여 세포막으로 자극이 전달됨을 알 수 있었으며, 이차전달물질로 IP3와 DAG가 Protein kinase C(PKC)를 활성화시킴을 알 수 있었다. Serotonergic inhibitor(Methyseride), Tetrodotoxin등에 대한 실험결과 Carbachol은 이러한 약물들에 대하여 영향을 받지 않았으나, Hexamethonium을 고농도로 처치시 carbachol에 의한 수축반응이 억제되었다. 세포막의 이온채널인 Calcium channel에 대한 조사에서 Carbachol은 L-type calcium channel을 통하여 활성화되며, 이러한 것은 무스카린성 수용체 전달물질인 Ach이 위의 두가지경로를 통하여 multiple pathway로 작용함을 암시해준다. 이러한 것은 어류 장평활근의 운동성의 조절이 많은 경로에 의해 이루어짐을 말해준다.

참고문헌

- Burka, J.F., Briand, H.A., Purcell, L.M. and Ireland, W.P. 1993. The effect of acute temperature changes on smooth muscle contractility of rainbow trout(*Oncorhynchus mykiss*) intestines: *Fish Physiol. Biochem.* 12: 53-60
- Burka, J.F., Briand, H.A., Purcell, L.M. and Ireland, W.P. 1993. Change in smooth muscle contractility of rainbow trout(*Oncorhynchus mykiss*) Walbaum intestine during acclimation to altered temperature
- J.R. Underhay and J.F. Burka. 1997. Effects of pH on the contractility of rainbow trout(*Oncorhynchus mykiss*) intestinal muscle in vitro. *Fish Physiol. Biochem.* 233-246.
- Kitazawa, T., Miyashita, N., Chugun, A., Temma, K. and Kondo, H. 1991. Antagonistic-like action of synthetic α_2 -adrenoceptor agonists on contractile response to catecholamine in smooth muscle strip isolated from rainbow trout stomach (*Salmo gairdneri*). *Comp. Biochem. Physiol.* 91C: 585-588.
- McDonald, D.G. and Hoe, H. and Wood, C.M. 1980. The influence of calcium on the physiological response(*Salmo gairdneri*) to low environmental pH. *J. Exp. Biol.* 88: 109-131.
- Nilsson, S. and Holmgren, S. 1993. Autonomic nerve functions. in *The Physiology of Fishes*. pp. 279-313. Edited by D.H. Evans. CRC Press. Boca Raton
- Wade, P.R., Tamir, H., Kichgessner, A.L. and Gershon, M.D. 1994. Analysis of the role of 5-HT in the enteric nervous system using anti-idiotypic antibodies to 5-HT receptors. *Am. J. Physiol.* 266: G403-G416.