

Arh. hig. rada 8 (1957) 247

## DJELOVANJE ŽIVINIH IONA NA GANGLIJSKU TRANSMISIJU

KRISTA KOSTIAL i V. B. VOUK

*Institut za medicinska istraživanja Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti,  
Zagreb*

*(Primljeno 2. IX. 1957.)*

U toku prijašnjih istraživanja o utjecaju iona nekih teških metala na sinaptičku transmisiju, primijetili smo, da se djelovanje živinih iona ( $Hg^{++}$ ) znatno razlikuje od djelovanja iona olova (1).

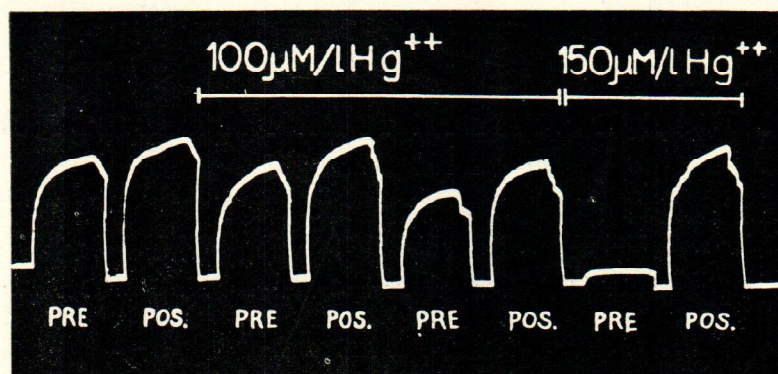
U ovom saopćenju iznosimo neke naše rezultate o djelovanju živinih iona na kontrakcije membranc niktitans. Pokusi su izvedeni na anesteziranim mačkama (uvodna narkoza kloretilom i eterom i intravenozna narkoza kloralozom 0,09/kg) za vrijeme perfuzije gornjega vratnog simpatičkog ganglija mačke. Disekciju i perfuziju ganglija izveli smo po Perryjevoj metodi (2). Za vrijeme pokusa registrirali smo kontrakcije membrane na stimulaciju preganglijskih i postganglijskih nervnih vlakana. U pokusima, u kojima smo istraživali osjetljivost ganglijskih stanica na acetilkolin, injicirali smo acetilkolin (100–300  $m\mu$  M/0,1 ml) u arterijsku kanilu. Preganglijska i postganglijska nervna vlakna stimulirali smo pomoću dva para platinskih elektroda kvadratnim impulsima trajanja 1 msec. Izotonične kontrakcije membranc niktitans registrirali smo kimografski. Ione žive dodavali smo perfuzijskoj tekućini u obliku živinog klorida (koncentracija 100 i 150  $\mu$ M/l).

Nakon dodatka iona žive perfuzijskoj otopini postepeno su se smanjivale kontrakcije membrane niktitans na stimulaciju preganglijskih vlakana vratnog simpatikusa. Živini ioni nisu, međutim, promijenili reakciju membrane na stimulaciju postganglijskih vlakana. Na slici 1. vidimo rezultate jednog pokusa, u kojem je 150  $\mu$ M/l  $Hg^{++}$  izazvalo gotovo potpunu blokadu transmisije na preganglijsku stimulaciju, dok je membrana normalno kontrahirala na postganglijsku stimulaciju.

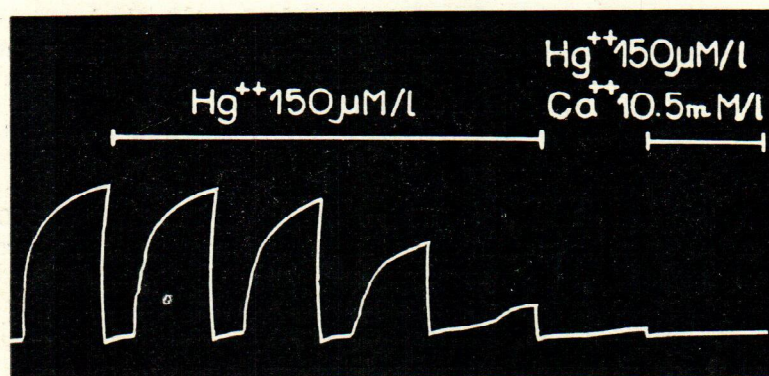
Živa nema tako brzo djelovanje kao olovo, ali je djelovanje trajnije. Dok je olovo uzrokovalo poremetnje sinaptičke transmisije već



nakon 1–3 minute (3), živa je djelovala tek 5 do 10 minuta nakon aplikacije. Kad je transmisija blokirana, ona persistira i nakon jednosatnog ispiranja ganglija Lockeovom otopinom.



Sl. 1. Kontraksije membrane niktitans na stimulaciju preganglijskih i postganglijskih nervnih vlakana frekvencijom 2/sek., 45 sek.  $\text{Hg}^{++}$ -ioni dodani Lockeovoj otopini u koncentracijama naznačenim na slici.

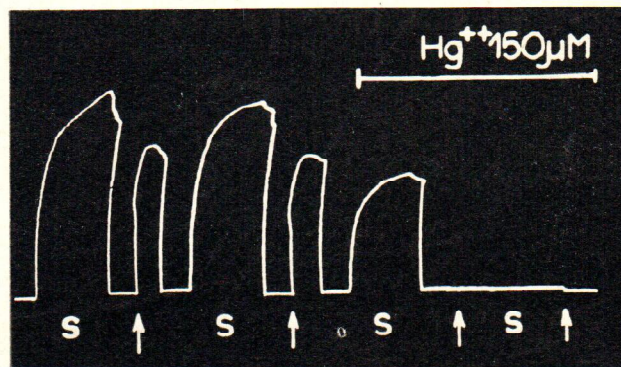


Sl. 2. Kontraksije membrane na stimulaciju preganglijskih nervnih vlakana frekvencijom 2/sek., 45 sek. Dodatak  $\text{Hg}^{++}$ -iona izaziva najprije djelomičnu a zatim potpunu blokadu membrane na preganglijsku stimulaciju. Taj je efekt ireverzibilan.  $\text{Hg}^{++}$ -ioni izazivaju iste efekte u prisutnosti 10 mM  $\text{Ca}^{++}$  u perfuzionoj otopini.

Ioni kalcija ne djeluju antagonistički na efekte živinih iona (sl. 2). Djelovanje iona žive ostalo je jednako i kad smo koncentraciju iona kalcija povisili 5 puta (na 10 mM).



U isto vrijeme s djelomičnom ili potpunom blokadom transmisije na preganglijsku nervnu stimulaciju postaju ganglijske stanice neosjetljive na acetilkolin. Na slici 3 vidimo, da injekcija acetilkolina ne izaziva kontrakcije membrane niktitans, ako je ganglij bio izložen djelovanju živinih iona; iste količine acetilkolina izazivale su normalnu reakciju membrane u toku kontrolne perfuzije ganglija Lockeovom otopinom. Ta promjena osjetljivosti ganglijskih stanica na acetilkolin je ireverzibilna; nakon ispiranja ganglija Lockeovom otopinom 1 sat ne vraća se normalna osjetljivost.



Sl. 3. Kontrakcije membrane niktitans na stimulaciju preganglijskih nervnih vlakana (s) acetilkolina (↑). U prisutnosti  $Hg^{++}$ -iona ganglijske stanice postaju neosjetljive na acetilkolin.

Djelovanje olovnih iona je kompetitivnog karaktera i sastoji se vjerojatno u stvaranju lako reverzibilnih kompleksa. Ireverzibilno smanjenje osjetljivosti ganglijskih stanica na acetilkolin pod djelovanjem živinih iona ukazuje na stvaranje drugih stabilnih metalo-proteinskih kompleksa, vjerojatno vezanje iona žive na SH grupe.

Zahvaljujemo Anici Maršić na pomoći u toku ovih pokusa.

#### Literatura

1. Vouk, U. B., Kostial, K. i Hefer-Slat, B.: Comm. XII. Internat. Congress Occup. Health, Helsinki 1957, Summaries Vol II str. 91.
2. Perry, W. L. M.: J. Physiol. 119 (1953) 439.
3. Kostial, K., Vouk, U. B.: Brit. J. Pharmacol. 12 (1957) 219.

*Summary*THE EFFECT OF MERCURY IONS ON SYNAPTIC  
TRANSMISSION

Addition of mercury ions to the fluid perfusing the superior cervical ganglion causes failure of the nictitating membrane contractions to preganglionic nerve stimulation, leaving the response of the membrane to postganglionic fibre stimulation unimpaired. This effect of mercury cannot be relieved either by perfusing the ganglion with Locke's solution only or by the addition of calcium ions to the perfusing fluid. Mercury ions cause at the same time a decrease in the acetylcholine sensitivity of the ganglion cells. This effect of mercury cannot be reversed by perfusing the ganglion with Locke's solution for more than one hour.

*Institute for Medical Research,  
Zagreb*

*Received for publication  
September 2, 1957.*