

JAN GRZESIK, STANISŁAW JÓZKIEWICZ, MARIAN PUCHALIK,  
JÓZEF STANOSEK

## BADANIA NAD WPŁYWEM POLA AKUSTYCZNEGO I ULTRAAKUSTYCZNEGO NA PROCESY BIOCHEMICZNE

### III. WPŁYW NA AKTYWNOŚĆ TRANSAMINAZY GLUTAMINOWO-SZCZAWIO- OCTOWEJ I ALDOLAZY W SUROWICY KRWI ŚWINEK MORSKICH

Z Instytutu Medycyny Pracy w Przemysle Węglowym i Hutniczym  
w Zabrzcu-Rokitnicy

Dyrektor: prof. dr *B. Nowakowski*

Z Zakładu Chemii Fizjologicznej Śląskiej Akademii Medycznej w Zabrzcu-Rokitnicy

Kierownik: doc. dr *S. Józkiewicz*

Z Zakładu Fizyki Lekarskiej Śląskiej Akademii Medycznej

Kierownik: prof. dr *M. Puchalik*

W poprzednich badaniach [8] stwierdziliśmy, że dłuższe działanie pola akustycznego i ultraakustycznego generatora strumieniowego wywołuje we krwi świnek morskich spadek poziomu glikozy i zwiększenie kwasu pirogronowego. Zaistniała hipoglikemia, utrzymująca się jeszcze przez czas dłuższy po ustaniu urazów, uznaliśmy za jedną z przyczyn tzw. „choroby ultradźwiękowej”.

Z kolei stwierdziliśmy [10], że w takich warunkach bionegatywnych wpływów akustycznych i ultraakustycznych na gospodarkę węglowodanową, dochodzi w ustroju badanych zwierząt do zwiększenia przemian tłuszczonych (zwyczajnie poziomu lipidów całkowitych w surowicy krwi) dla wyrównania niedoborów energetycznych. Ponadto zaobserwowaliśmy zmiany w metabolizmie białek: wzrost ogólnego poziomu białek, spadek poziomu frakcji albuminowych, przy wzroście wszystkich, a przede wszystkim  $\gamma$ , frakcji globulinowych. Przesunięcia w obrębie tych frakcji nasuwały nam przypuszczenie, iż są one — być może — wyrazem czasowego uszkodzenia wątroby, co tłumaczyłoby równocześnie obserwowaną hipoglikemię. Pewne wskazówki co do słuszności takiego założenia mogły nam dać pomiary aktywności enzymów: transaminazy glutaminowo-szczawiooctowej (GOT) oraz aldolazy (ALD) w surowicy krwi świnek morskich, nadzwyczaj w identycznych warunkach jak poprzednio [8, 10]. Jest to tematem niniejszego doniesienia.

20 świnek morskich płci męskiej (grupa B), wagi około 600 g, hodowanych w identycznych warunkach, poddawaliśmy działaniu pola akustycznego i ultraakustycznego generatora strumieniowego typu Hartmanna (w modyfikacji *Matuły* [12] w ciągu 24 dni, po 30 minut dziennie. Analizę stosowanego pola (częstotliwość: 100 Hz do 50 000 Hz; natężenie: 160/±5/db), wytwarzanego przez generator tego typu, oraz technikę nadźwiękawiania podaliśmy poprzednio [8].

W tej grupie kontrolowaliśmy aktywność enzymów w surowicy krwi (pobieranej w ciągu 30 minut po nadźwiękowieniu) po jednorazowej dawce pola, po 24 nadźwiękawianiach, oraz po upływie 8 i 24 dni od ustania nadźwiękawiania. Przed rozpoczęciem nadźwiękawiania i w tych samych okresach czasu pomiarów grupy B, badaliśmy poziom enzymów w surowicy krwi zwierząt kontrolnych grupy A (10 zwierząt).

## WYNIKI

Zmiany w aktywności transaminazy glutaminowo-szczawiooctowej (SGOT) i aldolazy (SALD) ilustruje tab. 1.

*Tabela 1.* Aktywność SGOT i SALD w krwi zwierząt normalnych i nadźwiękawianych.  
*Table 1.* The SGOT and SALD activities in normal animals and those exposed to ultrasounds.

| Norma (w jednostkach)<br>Grupa A | Zwierzęta nadźwiękawiane<br>Grupa B          |         |                       |   |
|----------------------------------|--|---------|-----------------------|---|
|                                  | Ilość nadźwiękawiania<br>1 raz               | 24 razy | Badane po<br>8 dniach | 24 dniach<br>od ustania nadźwiękawiania |
| (a)                              | (b)  | (c)     | (d)                   | (e)                                     |
|                                  | a) Aktywność SGOT (oznaczana wg metody (14)) |         |                       |   |
| 54,6                             | 59,0   | 102,03  | 81,0                  | 58,0                                    |
| Fm ± 3,31                        | 4,18   | 4,42    | 5,16                  | 3,63                                    |
|                                  | b) Aktywność SALD (oznaczana wg metody (2))  |         |                       |   |
| 95                               | 88   | 200     | 199                   | 149,6                                   |
| Fm ± 5,4                         | 5,2  | 10,58   | 20,57                 | 28,14                                   |

Control group (a); determinations in serum of the exposed group after a single exposure (b); after 24 exposures (c); 8 days after the last exposure (d); 24; days after the last exposure (e).

## ОМÓWIENIE WYNIKÓW

W poprzednich badaniach [8] zaobserwowaliśmy zwyżkę poziomu glikozy w krwi po pierwszej dawce pola akustycznego i ultraakustycznego; w tym samym czasie dochodzi do niewielkiego spadku aktywności aldolazy (tab. 1). Dłuższe nadźwiękawianie wywołuje trwałą hipoglikemię [8], a równocześnie znaczny wzrost aktywności aldolazy, powracający powoli do normy.

Nieznaczna zmiana aktywności transaminazy glutaminowo-szczawiooctowej po pierwszym nadźwiękowieniu, cechuje się dużym wzrostem po dłużej trwających dawkach pola akustycznego i ultraakustycznego.

Mając na względzie znaczenie odczynu aldolazowego (SALD) i próby transaminazowej (SGOT) w schorzeniach wątroby [3, 16], wyniki te potwierdzałyby w pewnym stopniu nasze przypuszczenie o czasowym uszkodzeniu wątroby pod wpływem silnych urazów akustycznych i ultraakustycznych. Nasuwają się jednak pewne zastrzeżenia.

W chorobach wątroby zwyżka aktywności SGOT jest mniej gwałtowna, a powrót do normy znacznie wolniejszy [4, 6, 11, 13, 15, 17] niż to ma miejsce w naszych obserwacjach (tab. 1). Wróblewski i wsp. uważają [18], że w przypadkach uszkodzenia wątroby może zaistnieć też zaburzenie procesu transaminacji spowodowane zmianami w obrębie samych transaminaz. Istnieją obserwacje [5], że do przejściowego wydzielania transaminaz może dojść także w stanach wstrząsowych i zaburzeniach równowagi hormonalnej. Podobnie — wzmożenie aktywności aldolazy może być przejawem nieswoistej reakcji ustroju na bodziec szkodliwy [9].

Brak nam zatem jeszcze dostatecznych argumentów za przyjęciem hipotezy o czasowej dysfunkcji wątroby pod wpływem silnych urazów pola akustycznego i ultraakustycznego. Nie możemy na razie odrzucić i innej alternatywy, że obserwowany wzrost aktywności SGOT jest wyrazem zwiększonych procesów transaminacji. Nie jest bowiem wykluczone, iż przy zachwianiu przemian węglowodanowych [8] i zwiększonych przemianach lipidowych [10], przebiegają równocześnie na szerszą skalę w ustroju zwierząt silnie nadźwiękawianych także procesy glikoneogenezy [7].

*Я. Гжесик, С. Юзьевич, М. Пухалик, Ю. Станосек*

ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ АКУСТИЧЕСКОГО И УЛЬТРААКУСТИЧЕСКОГО ПОЛЯ  
НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

III. Влияние на активность трансаминазы глютаминно-щавелокислой и альдолазы  
в сыворотке крови морских свинок

*Содержание*

В сыворотке крови морских свинок подверженных продолжительному действию сильных доз акустического и ультраакустического поля аэродинамического ге-

нератора авторами наблюдепо повышение активности глутаминно-щавелолуксу-  
снот трансаминазы и альдолазы. Обнаруженные явления невозможно считать как  
достаточной довод на принятие гипотеза о временной дисфункции печени опы-  
тных животных.

*J. Grzesik, S. Józkiwicz, M. Puchalik, J. Stanosek*

## STUDIES ON THE EFFECT OF THE ACOUSTIC AND ULTRASONIC FIELDS ON BIOCHEMICAL PROCESSES

### III. The effect on the activity of serum glutamic-oxalacetic transaminase and aldolase activities in guinea pigs

#### *Summary*

In guinea pigs exposed to the continued action of strong acoustic and ultrasonic fields, serum glutamic-oxalacetic transaminase and aldolase activities were noted to increase. The results obtained, though, may not be taken as adequate evidence of temporary dysfunction of the liver in the experimental animals.

#### PIŚMIENNICTWO

1. *Abderhalden R.*: Klinische Enzymologie, G. Thieme, Stuttgart 1958.
2. *Bruns F.*: Biochem. Z. 1954, 325, 156.
3. *Bruns F., Puls W.*: Klin. Wschr. 1954, 32, 656.
4. *Chinsky M. R., Shmagranoff G. L., Sherry S.*: Amer. J. Med. Sc. 1957, 233, 400.
5. *De Nicola P., Candura A.*: Medicina (Parma) 1957, 7, 157.
6. *Franken F. H.*: Klin. Wschr. 1957, 35, 1203.
7. *Gavosto F., Pileri A., Brusco A.*: Biochem. et Biophys. Acta 1957, 24, 250.
8. *Grzesik J., Józkiwicz S., Puchalik M., Stanosek J.*: Acta Physiol. Pol. 1960, 11, 2, 223.
9. *Hauss W. H., Leppelmann H. J.*: Klin. Wschr. 1957, 35, 65 i 71.
10. *Józkiwicz S., Stanosek J., Puchalik M., Grzesik J.*: Acta Physiol. Pol. 1960, 11, 2, 231.
11. *Madsen S., Bang N. U., Iversen K.*: Nord. med. 1957, 58, 1008. Cyt. wg poz. 1.
12. *Matuła B.*: Postępy Akustyki, Poznań 1956, 1.
13. *Molander D., Sheppard E., Payne M. A.*: J. Amer. Med. Ass. 1957, 163, 1461.
14. *Reitman S., Franke S.*: Amer. J. Clin. Path. 1957, 28, 56.
15. *Schwarzmann V.*: Arch. mal. app. digest. 1957, 46, 11.
16. *Wróblewski F., La Due J.*: J. Lab. Clin. Med. 1954, 44, 958.
17. *Wróblewski F., La Due J.*: J. Amer. Med. Ass. 1956, 160, 1130.
18. *Wróblewski F., Friendl C., Nydick J., Neugsegger P., La Due J.*: Clin. Invest. 1956, 35, 746.

Otrzymano: 29. 3. 1960.

Adres autorów: Zabrze 8 (Rokitnica) Zakład Chemii Fizjologicznej Śląskiej Akademii Medycznej.