

Вплив ультразвукових коливань різної потужності і тривалості дії на вміст нуклеїнових кислот в органах травлення

К. Г. Вібе і В. Р. Файтельберг-Бланк

*Кафедра патофізіології Цілиноградського медичного інституту і кафедра
фізіології сільськогосподарського інституту*

Дослідженнями останніх років встановлено, що ультразвукові коливання змінюють обмін нуклеїнових кислот [3, 4].

За спостереженнями М. Ю. Хурсіна [9], змінюється вміст нуклеїнових кислот в testis білих щурів при озвученні їх інтенсивністю 1—2 і 5 вт/см^2 .

Деякі дослідники пояснюють зміни обміну речовин під впливом ультразвукових коливань виключно тепловим фактором [5], інші, навпаки,— специфічністю дії [15, 16].

М. Ю. Хурсін [10] показав, що зміна обміну нуклеїнових кислот спостерігається при підвищенні температури. Якщо тканина була піддана охолодженню, то зміна обміну нуклеїнових кислот не спостерігалась навіть при застосуванні великих доз ультразвуку (4 вт/см^2 при п'ятихвилинній експозиції).

Між тим, питання про вплив ультразвукових коливань на зміну вмісту нуклеїнових кислот в органах травлення зовсім не досліджене. Відомо, що нуклеїнові кислоти є складовою частиною в біосинтезі білка і, зокрема, у ферментотворенні [12, 13, 14, 17].

Тому ми вирішили вивчити зміну вмісту нуклеїнових кислот в органах травлення при впливі на організм ультразвуку різної потужності і при різних тривалості дії.

Методика досліджень

Досліди були проведені на 41 жабі. Було досліджено сумарний вміст нуклеїнових кислот в органах травлення (печінка, шлунок, підшлункова залоза, кишечник) за методом А. С. Спіріна [8]. Брили наважки досліджуваних органів (по 300 мг) та інкубували на холоді в 5 мл 0,5-н. розчині хлорної кислоти, а потім піддавали протягом 20 хв гарячому гідролізу.

Охолоджений гідролізат після центрифугування протягом 10—15 хв при 1500 об/хв досліджували на сумарний вміст нуклеїнових кислот на спектрофотометрі СФ-4а.

Ультразвукові коливання генерували терапевтичним апаратом «УТП» з частотою коливань 800 кГц .

Був досліджений вплив ультразвуку в 0,3—0,5—1 і 1,5 вт/см^2 звучущої головки при тривалості дії протягом п'яти і десяти хвилин. Озвучуванню піддавали епігастральну ділянку спінальних жаб.

Одержані дані були оброблені за методом варіаційної статистики.

кисл
лозі
шлу
ньом
231,

голо
ного
слід

сума
підш
жуєт
206,9
і в ц

0,5 вт/см^2
(5 хв)
нукл
ленн
тенс

підш
новит
186,7
нукл
лива

не ви
джив
шуєт
зна
вій за
тобто
тобто
вміст
стано

У
хвили
підви
В шл
тенде
кисло
новив
нику

сті дії
кисло
нику
в сере
як у
127,8

Результати досліджень

Дослідження показали, що в органах травлення вміст нуклеїнових кислот розподіляється в такому порядку: найбільше в підшлунковій залозі, трохи менше — в печінці, далі в кишечнику і шлунку. Так, у підшлунковій залозі сумарний вміст нуклеїнових кислот в нормі в середньому становить 332,5 мг%, в печінці — 242,5 мг%, в кишечнику — 231,5 мг% і в шлунку — 159,2 мг%.

Вплив ультразвукових коливань інтенсивністю 0,3 вт/см² звучущої головки при тривалості дії 5 хв викликає закономірне зниження сумарного вмісту нуклеїнових кислот у досліджуваних органах (рис. 1).

Як видно з наведеного рисунка, сумарний вміст нуклеїнових кислот у підшлунковій залозі в середньому знижується до 295,2 мг%, в печінці — до 206,9 мг%, в кишечнику — до 150,9 мг% і в шлунку — до 109,2 мг%.

Ультразвук інтенсивністю в 0,5 вт/см² при такій самій експозиції (5 хв) також знижує сумарний вміст нуклеїнових кислот в органах травлення, проте в меншій мірі, ніж при інтенсивності дії в 0,3 вт/см².

Так, вміст нуклеїнових кислот в підшлунковій залозі в середньому становить 316,3 мг%, в печінці — 186,7 мг% і в шлунку — 104 мг%. Вміст нуклеїнових кислот у кишечниках при застосуванні ультразвукових коливань інтенсивністю в 0,5 вт/см² статистично достовірно не змінювався.

Ультразвук інтенсивністю в 1 вт/см² при експозиції протягом 5 хв не викликає закономірних змін у вмісті нуклеїнових кислот в досліджуваних органах: у підшлунковій залозі і кишечнику їх вміст збільшується, в шлунку — знижується, а в печінці не змінюється. Так, при зазначеному впливі сумарний вміст нуклеїнових кислот у підшлунковій залозі в середньому становить 377,4 мг%, в кишечнику — 289,7 мг%, тобто підвищується у порівнянні з нормою, а в шлунку — 144,1 мг%, тобто помічається тенденція до зниження, тимчасом як у печінці вміст нуклеїнових кислот практично не змінюється і в середньому становить 236,1 мг% (рис. 2).

Ультразвукові коливання інтенсивністю в 1,5 вт/см² при п'ятихвилинному впливі викликають закономірне, статистично достовірне підвищення вмісту нуклеїнових кислот у печінці, залозі і кишечнику. В шлунку вміст нуклеїнових кислот або не змінюється, або проявляє тенденцію до деякого зниження. Так, як видно з рис. 3, нуклеїнових кислот у підшлунковій залозі в досліді цієї серії в середньому становив 399,6 мг% ($p < 0,05$), в печінці — 445,3 мг% ($p < 0,01$), в кишечнику — 361,5 мг% ($p < 0,05$), а в шлунку — 145,8 мг% ($p > 0,05$).

Ультразвукові коливання інтенсивністю в 0,5 вт/см² при тривалості дії протягом десяти хвилин збільшують сумарний вміст нуклеїнових кислот у підшлунковій залозі і печінці та знижують їх вміст у кишечнику і шлунку. Так, вміст нуклеїнових кислот у підшлунковій залозі в середньому становить 420,1 мг%, а в печінці — 322,7 мг%, тимчасом як у шлунку вміст нуклеїнових кислот в середньому дорівнює 127,8 мг%, а в кишечнику — 192,6 мг%.

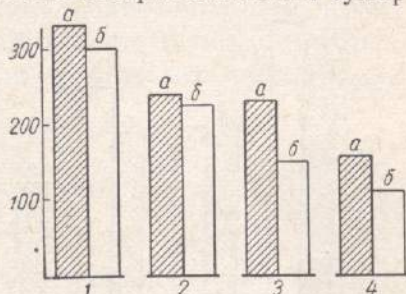


Рис. 1. Вплив ультразвуку інтенсивністю 0,3 вт/см² на вміст нуклеїнових кислот в органах травлення.

Умовні позначення: по вертикалі — нуклеїнові кислоти в мг%; 1 — підшлункова залоза, 2 — печінка, 3 — кишечник, 4 — шлунок; а — норма, б — після озвучування.

Обговорення одержаних даних

Наші дослідження показали, що ультразвукові коливання змінюють вміст нуклеїнових кислот в органах травлення. Ступінь і спрямованість зрушень у сумарному вмісті нуклеїнових кислот залежать від інтенсивності ультразвуку і тривалості його впливу на організм.

Невеликі дози ультразвукових коливань ($0,3-0,5 \text{ вт/см}^2$) викликають зниження сумарного вмісту нуклеїнових кислот в органах трав-

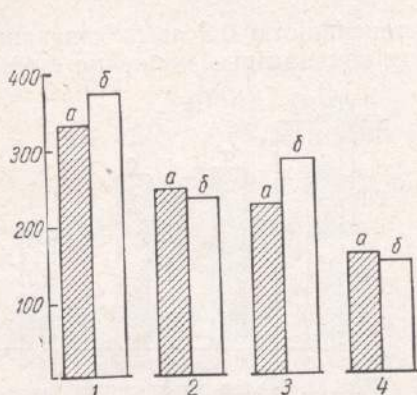


Рис. 2. Вплив ультразвуку інтенсивністю 1 вт/см^2 на вміст нуклеїнових кислот в органах травлення. Умовні позначення такі самі, як і на рис. 1.

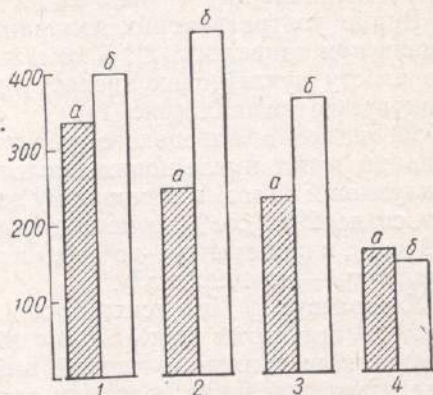


Рис. 3. Вплив ультразвуку інтенсивністю $1,5 \text{ вт/см}^2$ на вміст нуклеїнових кислот в органах травлення. Умовні позначення такі самі, як і на рис. 1.

лення, тоді як великі дози ($1,5 \text{ вт/см}^2$) сприяють збільшенню вмісту нуклеїнових кислот.

Одержані нами дані узгоджуються із спостереженнями М. Ю. Хурсіна [10], який відзначав, що ультразвук інтенсивністю в 1 вт/см^2 знижує вміст нуклеїнових кислот у статевих органах білих щурів.

Рядом дослідників було встановлено, що невеликі дози ультразвукових коливань викликають стимуляцію фізіологічних процесів в органах травлення, а великі дози, навпаки, пригнічують ці процеси [1, 7, 11, 18].

Література

1. Григорьева В. Д.— Материалы и рефераты докладов на конфер. по проблеме: Физиол. и патол. пищеварения и вопросы курортологии и физиотерапии. Тбилиси, 1963, 62.
2. Дворкин Г. А., Сокольская А. В., Эльпинер И. Е.— Тез. докл. на I конфер. по нуклеиновым кислотам и нуклеотидам. Институт exper. биол. АМН СССР, 1959, 17.
3. Дворкин Г. А., Эльпинер И. Е.— ДАН СССР, 1960, 134, 702.
4. Збарский И. Б., Эльпинер И. Е., Харламова В. Н.— ДАН СССР, 1951, 7, 3, 439.
5. Свадковская Н. Ф.— Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК, 1964, 2, 49.
6. Свадковская Н. Ф.— Изменения в некоторых системах животного организма при сверхсильных, сильных, умеренных и слабых воздействиях ультразвуковых колебаний. Автореф. дисс. М., 1964.
7. Смирнов М. К.— Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК, 1962, 6, 503.
8. Спирин А. С.— Биохимия, 1958, 23, 5, 656.
9. Хурсин М. Ю.— Физиол. журн. АН УРСР, 1961, т. VII, 8, 667.
10. Хурсин Н. Е.— Влияние ультразвука на обмен нуклеиновых кислот в семенниках белых крыс, Дисс., К., 1962.

11. Файтельберг-Бланк В. Р.—Физиол. журн. АН УРСР, 1964, X, 2, 227.
12. Brachet F.—The biological role of Ribonucleic acids, Elsevier Publ. Comp., Amsterdam, 1960.
13. Chantrenne H.—Biosynthesis of Proteins, Pergamon Press, 1961.
14. Hoagland M.—Acad. Press, 1960, 9, 3, 349.
15. Laland S. G., Overend H. G., Stacey S.—Research, 1950, 3, 8, 386.
16. Lehmann F.—J. Aconst. Soc. Amer., 1953, 25, 1, 17.
17. Pitot H.—Cancer. Res., 1963, 23, 1474.
18. Tsuge S.—J. Exper. Med., 1938, 33, 8.

Надійшла до редакції
30.VI 1966 р.

Влияние ультразвуковых колебаний различной мощности и продолжительности воздействия на содержание нуклеиновых кислот в органах пищеварения

К. Г. Вибе и В. Р. Файтельберг-Бланк

*Кафедра патофизиологии Целиноградского медицинского института и кафедра
нормальной физиологии сельскохозяйственного института*

Резюме

Изучалось изменение суммарного содержания нуклеиновых кислот в органах пищеварения (поджелудочной железе, печени, желудке и кишечнике) при воздействии ультразвуком различной мощности и разной продолжительности воздействия.

Опыты проведены на 41 лягушке. Содержание нуклеиновых кислот определялось в исследуемых органах по методу А. С. Спирина на спектрофотометре СФ-4а.

Исследования показали, что небольшие дозы ультразвука ($0,3-0,5 \text{ вт/см}^2$) вызывают снижение суммарного содержания нуклеиновых кислот в органах пищеварения, в то время как большие дозы ($1,5 \text{ вт/см}^2$) вызывают увеличение суммарного содержания нуклеиновых кислот.

Продолжительность воздействия ультразвука на организм также изменяет содержание нуклеиновых кислот в органах пищеварения.

Авторы связывают изменение содержания нуклеиновых кислот в органах пищеварения с изменением физиологических процессов в организме под влиянием ультразвука.

The Influence of Supersonic Variations of Different Power and Duration on the Content of Nucleic Acids in the Digestive Tract

K. G. Vibe and V. P. Faitelberg-Blank

*Department of pathophysiology of the Tselinograd Medical Institute and Department
of normal physiology of Agricultural Institute*

Summary

The change of the total content of nucleic acids in the digestive tract (the pancreas, the liver, the stomach, and the intestinal tract) was studied under the affect of supersonic of different power and duration of affect.

The experiments were carried out on 41 frogs. The content of nucleic acid was determined in the investigated organs by A. S. Spirin's method on spectrophotometer СФ-4а.

The investigations showed that small supersonic doses ($0.3-0.5 \text{ W/cm}^2$) cause the decrease of the total content of nucleic acids in the digestive tract whereas large doses (1.5 W/cm^2) cause the increase of the total content of nucleic acids.

Duration of supersonic affect on an organism changes the content of nucleic acids in the digestive tract too.