

Зміна вмісту нуклеїнових кислот в деяких внутрішніх органах під впливом мікрохвиль

К. Г. Вібе і В. Р. Файтельберг-Бланк

*Кафедри фізіології тварин Одеського і Цілиноградського
сільськогосподарських інститутів*

Вплив мікрохвиль на організм був детально досліджений в працях ряду авторів [4, 6, 11]. В літературі містяться відомості про вплив мікрохвиль на функції органів травлення [12, 24, 25, 31, 32].

Високочастотні електромагнітні коливання сантиметрового діапазону з успіхом застосовуються при лікуванні захворювань внутрішніх органів: шлунково-кишкового тракту, печінки, органів дихання та ін. [7, 18, 20, 21].

В наших раніше виконаних дослідженнях [2] було відзначено, що мікрохвилі змінюють вміст нуклеїнових кислот в органах травлення у холоднокровних тварин (жаб).

Високочастотні електромагнітні коливання сантиметрового діапазону впливають на організм рефлекторно. Так, за спостереженнями деяких авторів [5, 8, 13], досить сильний вплив мікрохвиль на організм призводить до посилення процесів гальмування в корі головного мозку.

На думку ряду авторів [9, 15, 16], високочастотні електромагнітні коливання впливають безпосередньо на клітини.

В останні роки проявився великий інтерес до вивчення нуклеїнових кислот в організмі в зв'язку з їх роллю в синтезі білків і передачі спадкових властивостей. Між тим, в літературі, за винятком поодиноких праць [3] відсутні дані про вплив високочастотних електромагнітних коливань на зміну вмісту нуклеїнових кислот в організмі. Виходячи з цього, становило інтерес вивчити зміну вмісту нуклеїнових кислот у внутрішніх органах теплокровних тварин під впливом мікрохвиль різної потужності і тривалості дії.

Методика досліджень

Дослідження виконані на 32 кроликах вагою 2,5—3,0 кг одного віку. Вивчали вплив мікрохвиль потужністю 30—50—75 Вт, і тривалістю дії в 10 і 20 хв на вміст нуклеїнових кислот в деяких внутрішніх органах, а також в крові.

Мікрохвилі генерували апаратом «Промінь-58» з частотою коливань в 2307 МГц і довжиною електромагнітної хвилі в 12,3 см. Зазор електрода СВЧ постійно становив 6—7 см. Вплив здійснювався на епігастральну ділянку тварин.

Сумарний вміст нуклеїнових кислот у внутрішніх органах (печінці, шлунку, підшлунковій залозі, а також в крові) визначали за методом А. С. Спіріна [14]. Брили суспензії досліджуваних органів (постійно 300 мг) безпосередньо після опромінення мікрохвилями та інкубували на холоді в 5 мл 0,5-н. розчині хлорної кислоти, а потім подавали протягом 20 хв гарячому гідролізу. Охолоджений гідроліз протягом 20 хв центрифугували при 1500 об/хв і досліджували на сумарний вміст нуклеїнових кислот на спектрофотометрі «СФ-4-а». Обчислення вмісту нуклеїнових кислот провадили в мікрограмах на 1 г свіжої тканини.

Сумарний вміст нуклеїнових кислот в крові визначали за загальноприйнятим методом у гемолізованій крові.

Одержані дані обробляли за методом варіаційної статистики.

Результати досліджень

Дослідження показали, що під впливом мікрохвиль потужністю 30 Вт і тривалістю дії протягом 10 хв на епігастральну ділянку кроликів збільшується сумарний вміст нуклеїнових кислот у підшлунковій

залозі, кишечнику, легенях та селезінці і зменшується в печінці, шлунку і нирках (рис. 1).

Як видно з цього рисунка, сумарний вміст нуклеїнових кислот у підшлунковій залозі в нормі в середньому становить 106,1 $\mu\text{кг}$, а під впливом мікрохвиль підвищується до 170,68 $\mu\text{кг}$ ($t = 5,6$; $p < 0,001$). В селезінці сумарний вміст нуклеїнових кислот збільшується під впливом мікрохвиль з 116,14 $\mu\text{кг}$ до 123,36 $\mu\text{кг}$ ($t = 2,5$; $p < 0,02$); в легенях — з 92,4 до 108,2 $\mu\text{кг}$.

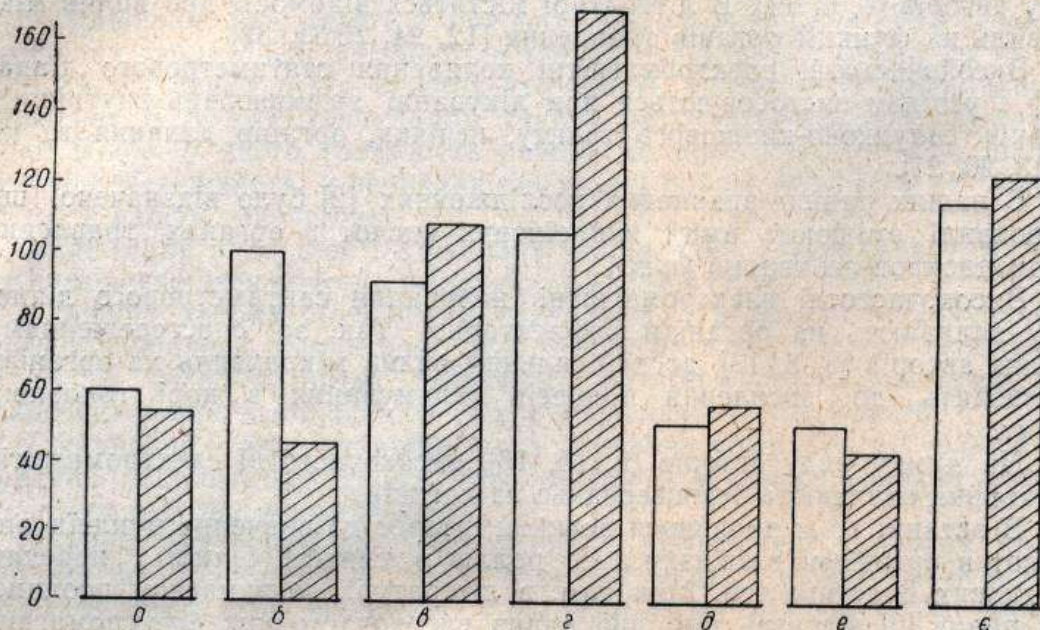


Рис. 1. Вплив мікрохвиль потужністю 30 Вт при тривалості експозиції в 10 хв на вміст нуклеїнових кислот у внутрішніх органах кроликів.

Білі стовпчики — норма, посмуговані — під впливом СВЧ в 30 Вт. Числа по вертикалі — вміст нуклеїнових кислот в $\mu\text{кг}$: а — печінка, б — шлунок, в — кишечник, г — підшлункова залоза, д — легені, е — нирки, є — селезінка.

Сумарний вміст нуклеїнових кислот в шлунку з 100,2 $\mu\text{кг}$ в середньому знижується до 45,3 $\mu\text{кг}$ ($t = 2,3$; $p < 0,05$), а в нирках — в середньому з 51,5 $\mu\text{кг}$ до 45,3 $\mu\text{кг}$.

Мікрохвилі потужністю в 50 Вт і тривалістю дії протягом 10 хв викликають більш виразні зміни сумарного вмісту нуклеїнових кислот в досліджуваних органах (рис. 2). Так, вміст нуклеїнових кислот в шлунку під впливом мікрохвиль зазначеної потужності в середньому знижується до 23,3 $\mu\text{кг}$ ($t = 3,3$; $p < 0,01$), в кишечнику — в середньому до 54,9 $\mu\text{кг}$ при нормі 92,45 $\mu\text{кг}$ ($t = 2,4$; $p < 0,02$), в нирках — до 36,7 $\mu\text{кг}$, тобто значно більшою мірою, ніж під впливом мікрохвиль потужністю в 30 Вт.

Як видно з наведеного рис. 2, вміст нуклеїнових кислот в підшлунковій залозі знижується, тимчасом як доза в 30 Вт викликала значне збільшення сумарного вмісту нуклеїнових кислот. В селезінці мікрохвилі потужністю в 50 Вт також викликають більше підвищення вмісту нуклеїнових кислот, ніж мікрохвилі потужністю СВЧ в 30 Вт.

Під впливом мікрохвиль потужністю в 75 Вт при тривалості дії на епігастральну ділянку протягом 10 хв сумарний вміст нуклеїнових кислот у внутрішніх органах кроликів (шлунок, нирки) або не змінюється, або значно збільшується в ряді досліджуваних органів (рис. 3).

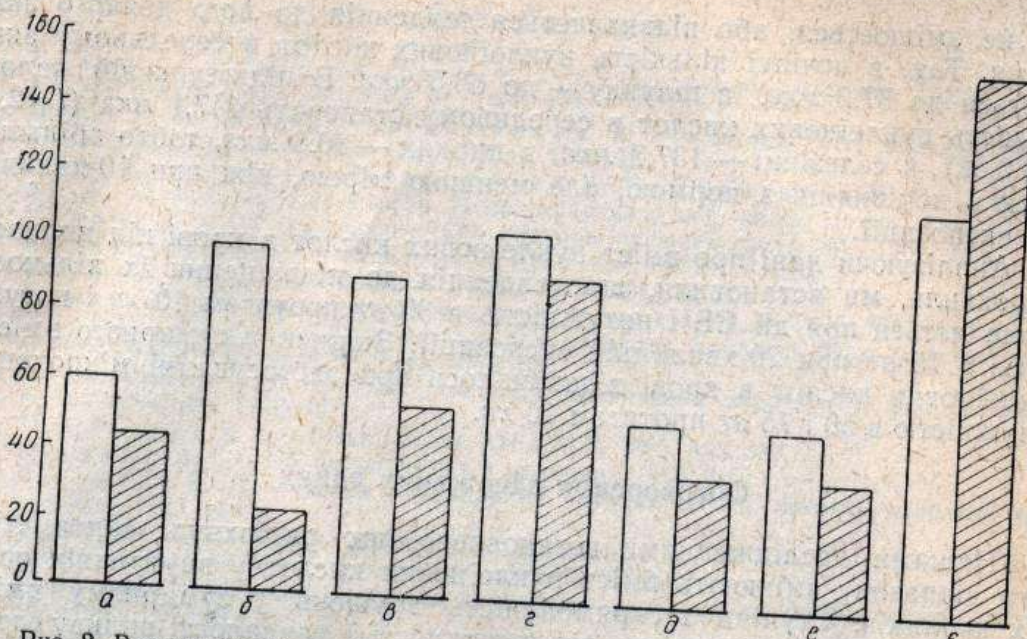


Рис. 2. Вплив мікрохвиль потужністю 50 Вт при тривалості експозиції в 10 хв на сумарний вміст нуклеїнових кислот в досліджуваних органах кроликів. Умовні позначення такі самі, як і на рис. 1.

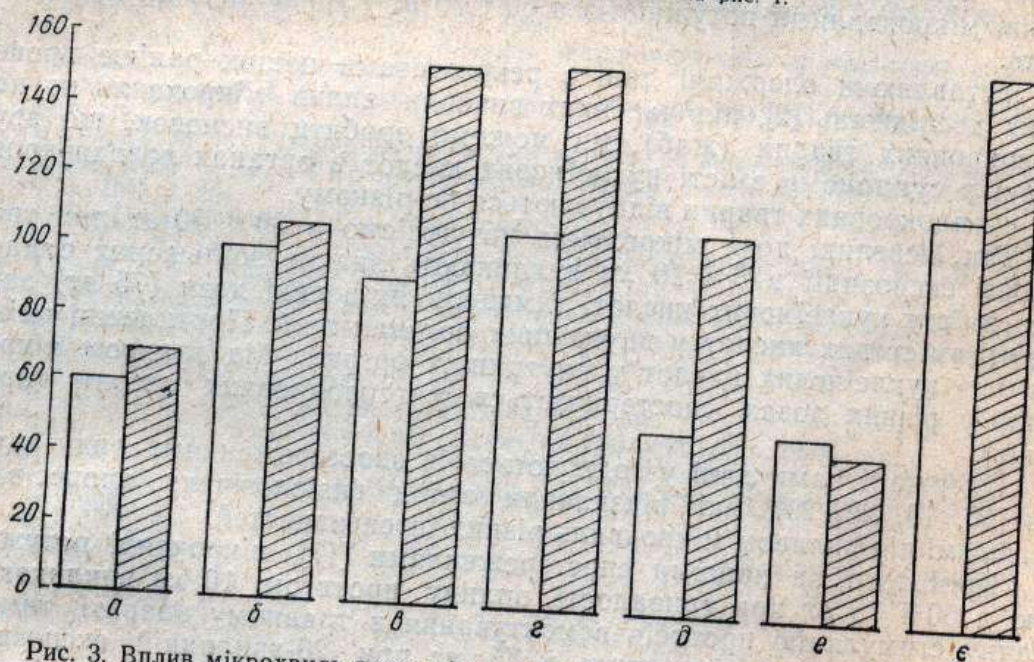


Рис. 3. Вплив мікрохвиль потужністю 75 Вт при тривалості експозиції в 10 хв на сумарний вміст нуклеїнових кислот у внутрішніх органах кроликів. Умовні позначення такі самі, як і на рис. 1.

Так, наприклад, кількість нуклеїнових кислот у підшлунковій залозі в середньому збільшується до 155,2 мкг ($t=4,2$; $p<0,001$), кишечника — в середньому до 155,4 мкг ($t=2,28$; $p<0,05$), в селезінці до 158,1 мкг ($t=1,98$; $p<0,05$), в легенях — в середньому до 108,9 мкг.

Мікрохвилі потужністю в 75 Вт при 20-хвилинній експозиції викликають підвищення вмісту нуклеїнових кислот в досліджуваних органах, однак меншою мірою, ніж при 10-хвилинній експозиції, а в органах травлення (печінці, шлунку, кишечнику) вміст нуклеїнових кислот

або не змінюється, або відзначається тенденція до його деякого зниження. Так, в печінці кількість нуклеїнових кислот в середньому знижується до 37,2 *мкг*, в шлунку — до 66,5 *мкг*. В підшлунковій залозі кількість нуклеїнових кислот в середньому становить 147,1 *мкг* ($t=2,4$; $p < 0,02$), в селезінці — 137,7 *мкг*, в нирках — 80,6 *мкг*, тобто збільшується в порівнянні з нормою, але меншою мірою, ніж при 10-хвилинній експозиції.

Аналізуючи дані про вміст нуклеїнових кислот в крові під впливом мікрохвиль, ми встановили, що тенденція до підвищення їх кількості проявляється при дії СВЧ потужністю в 30 *вт* протягом 10 *хв* і потужністю в 75 *вт* при 20-хвилинній експозиції. Зниження сумарного вмісту нуклеїнових кислот в крові відзначалось при застосуванні мікрохвиль потужністю в 50 і 75 *вт* протягом 10 *хв*.

Обговорення одержаних даних

Нашими дослідженнями встановлено, що радіохвилі сантиметрового діапазону змінюють вміст нуклеїнових кислот у внутрішніх органах кроликів. Ступінь і спрямованість зрушень у сумарному вмісті нуклеїнових кислот залежать від потужності і тривалості впливу електромагнітних коливань на організм. Максимальна зміна сумарного вмісту нуклеїнових кислот у досліджуваних органах наставала при впливі мікрохвилями потужністю в 50 і 75 *вт* і тривалості дії протягом 10 *хв*.

Зіставляючи одержані дані з результатами наших раніше проведених досліджень [2], під час яких вивчали вплив мікрохвиль на холоднокровних тварин (жаб), ми можемо зробити висновок, що зрушення в сумарному вмісті нуклеїнових кислот в органах холоднокровних і теплокровних тварин відбуваються по-різному.

Так, невеликі дози мікрохвиль потужністю в 30 і 50 *вт* при тривалості експозиції в 5 і 10 *хв* викликають значне збільшення сумарного вмісту нуклеїнових кислот, тимчасом як великі дози (75 *вт*) знижують вміст цих кислот у внутрішніх органах жаб. Протилежні зміни у вмісті нуклеїнових кислот у внутрішніх органах під впливом мікрохвиль у різних дозах спостерігаються у теплокровних тварин (кроликів).

Одержані нами дані узгоджуються із спостереженнями ряду авторів [10, 19, 22, 29], які відзначили зміни фізіологічних процесів в організмі під впливом мікрохвиль різних інтенсивностей.

Крім того, за нашими спостереженнями [17], мікрохвилі потужністю в 50 і 75 *вт* при тривалості впливу протягом 10 *хв* викликають значну стимуляцію процесів всмоктування в травному апараті, тимчасом як потужність мікрохвиль в 75 *вт* при 20-хвилинній експозиції пригнічує процеси резорбції.

Слід припустити, що зміна сумарного вмісту нуклеїнових кислот у внутрішніх органах під впливом різних дозировок мікрохвиль може дістати пояснення в зміні функціонального стану цих органів, стимуляції або пригніченні фізіологічних процесів в організмі.

Терапевтичний ефект в органах травлення від впливу мікрохвиль, спостережуваний клініцистами [1, 20, 23, 26, 27, 28, 30], також, очевидно, пов'язаний із зміною вмісту нуклеїнових кислот в опромінюваних органах.

Література

1. Белоус А. М. и Тодоров И. Н.—Сб.: Нуклеиновые кислоты, Труды II конфер. по нуклеиновым кислотам. М., 1966, 298.
2. Вибе К. Г. и Файтельберг-Бланк В. Р.—Тезисы VIII научной конфер. Целиноградского с.-х. ин-та. Целиноград, 1967, 25.
3. Вибе К. Г. и Файтельберг-Бланк В. Р., Кулаченко В. П. Шетенова Ж. Ж.—Материалы конфер. Целиноградского мед. ин-та, Целиноград, 1967, 81.
4. Гордон З. В.—В кн.: Физические факторы внешней среды, М., 1960, 135.
5. Городецька С. Ф.—Фізіол. журн. АН УРСР, 1960, 1, 5, 622.
6. Городецкая С. Ф.—Физиол. журн. СССР, 1964, 3, 396.
7. Гутник М. Б.—Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК, 1957, 5, 77.
8. Кицовская И. А.—Тезисы докладов «Гигиена труда и биол. действие электромагнитных волн радиочастот», 1954, 18.
9. Лебединский А. В.—Сб.: Вопросы применения коротких и ультракоротких волн в медицине, 1940, 121.
10. Мирутенко В. І.—Фізіол. журн. АН УРСР, 1963, 8, 3, 382.
11. Пресман А. С.—Сб. Электроника в медицине, 1960, 219.
12. Ревуцкий Е. Л.—Тезисы докладов на научной сессии, посвящ. проблеме хрон. гастрита, 1963, 44.
13. Суббота А. Г.—Труды Военно-мед. Академии, 1957, 73, 115.
14. Спирин А. С.—Журн. «Биохимия», 1958, 23, 5, 656.
15. Тарусов Б. Н.—Сб.: Вопросы применения коротких и ультракоротких волн в медицине, 1940, 27.
16. Тонких А. В.—Там же, 121.
17. Файтельберг-Бланк В. Р.—Бюлл. exper. биол. и мед., 1964, 1, 45.
18. Файтельберг-Бланк В. Р.—Исследование физиол. механизмов действия высокочастотных физических агентов на процессы всасывания в желудочно-кишечном тракте. Автореф. докт. дисс., Л., 1965.
19. Холодов Ю. А.—Моногр.: Влияние электромагнитных и магнитных полей на центральную нервную систему. М., 1966.
20. Циммерман Я. С.—Тезисы докладов итоговой научной конференции. Пермь, 1963, 71.
21. Яценко М. И.—Тезисы научно-практ. конфер. по физиотерапии. Одесса, 1965, 40.
22. Howland I. W., Thomson R. A., Michelson S. M.—Biol. Eff. M. W. Rad., 1961, 1, 261.
23. Janca—Fysiatricky vestnik, 1958, XXXVI, 2, 74.
24. Keidel W. D.—Der Ultraschall in der Medizin. S. Hitzl. Zürich., 1950, 2.
25. Krämer F.—Elektromedizin, 1962, 7, 4, 252.
26. Keidel W. D. u. Woeber K.—Internat. Rundschau phys. Med., 1959, 12, 2, 49.
27. Krusen F. H.—Physical medicine and rehabilitation for the clinical. Philadelphia, 1951.
28. Mika T.—Wiad. Lek., 1960, 13, 727.
29. Piccoli G.—Patol. speriment., 1957, 45, 1—2, 145.
30. Rentsch W.—Taschenbuch der Kurzwellen therapie. Jena, 1958.
31. Schliephacke E., Smets R.—Münch. Med. Wochenschr., 1962, 26, 1238.
32. Thom H.—Einführung in die Kurzwellen- und microwellentherapie, München—Berlin, 1959.

Надійшла до редакції
28.III 1967 р.