

ігається при одночасно-
ри інтервалі 30 хв. На-
І зберігається протягом
годинна інкубація тире-
стацію ¹³¹I.

NG HORMONE

roid cells of newborn pigs. It
the first 12 th of its action in-
influence of TSH on ¹³¹I up-
into the culture medium and
ts on the 1st, 3d, 5th and 7th
ufficient for activation of all
ke and organification.

generation in isolated thy-
nology.—1988.—122, N 2.—

al growth factor (EGF) inhi-
of EGF on radioiodine tur-
ells // J. Endocrinol.—1991.—

-dependent protein kinase ac-
posed to TSH or forskolin //

Changes in cAMP-dependent
es in suspension cultures of
27.

ulation of iodination // Inter-
community / Ed. Carayon P.,

udies on the thyroid stimula-
porter in cultured rat thyroid
4, N 1.—P. 31—36.

Rev. Cytology.—1988.—113.—

the Na⁺/K⁺-ATPase and of
cells // Eur. J. Cell Biol.—

Protein measurement with the
—P. 265—275.

, cell biology, and bioactivi-

omycin D on iodide transport
N 6.—P. 2123—2132.

ities of human thyroid follic-
—1988.—56, N 3.—P. 227—

ized multicellular structures
and polarization // Methods

de transport in primary cul-
ed channel mediating iodide
na membrane // Eur. J. Cell.

tion of newly synthesized thy-
dependent // Mol. Cell. Endo-

R. Acute stimulation of thy-
e activities by physiological

- concentrations of thyroid stimulating hormone acting in vitro: a quantitative cytoche-
mical study // Endocrinology.—1988.—123, N 5.—P. 2499—2505.
17. Rani C. S. S., Field J. B. Comparison of effects of thyrotropin, phorbol esters, norepi-
nephrine, and carbachol on iodide organification in dog thyroid slices, follicles, and
cultured cells // Ibid.—122, N 5.—P. 1915—1922.
18. Spinel-Gomez C., Colin I., Van den Hove M.-F., Denej J.-F. Correlated morphological
and functional study of isolated rat thyroid follicles in suspension culture // Mol.
Cell. Endocrinol.—1990.—71, N 2.—P. 141—153.
19. Studer H., Peter H. J., Gerber H. Natural heterogeneity of thyroid cells: the basic for
understanding thyroid function and nodular goiter growth // Endocrine Rev.—1989.—
10, N 2.—P. 125—135.
20. Sugawara M., Yamaguchi D. T., Lee H. Y. et al. Hydrogen peroxide inhibits iodide
influx and enhances iodide efflux in cultured FRTL-5 rat thyroid cells // Acta endo-
crinol.—1990.—122, N 5.—P. 610—616.
21. Weiss S. J., Philp N. J., Ambesi-Impiombato F. S., Grollman E. F. Thyrotropin-stimu-
lated iodide transport mediated by adenosine 3', 5'-monophosphate and dependent on
protein synthesis // Endocrinology.—1984.—114, N 4.—P. 1099—1107.
22. Weiss S. J., Philp N. J., Grollman E. F. Effect of thyrotropin on iodide efflux in
FRTL-5 cells mediated by Ca²⁺ // Ibid.—P. 1108—1113.
23. Yamashita K., Fujita H., Kitajima K., Nishii Y. Inter- and intracellular luminal forma-
tion in porcine thyroid tissues cultured in a collagen substrate // Arch. Histol. and
Cytol.—1989.—52, N 2.—P. 109—114.

Наук.-дослід. ін-т ендокринології
та обміну речовин
М-ва охорони здоров'я України, Київ

Матеріал надійшов
до редакції 02.01.91

УДК 613.163

А. Г. Карташев

Биологический механизм хронического действия переменного электрического поля на развивающийся организм мышей

За методом головних компонент був проведений кількісний аналіз 50 гістоморфологічних показників фізіологічного стану самців мишей в умовах дії змінного електричного поля у динаміці їх постнатального розвитку. На основі теоретичного аналізу одержаних результатів висловлено припущення, що змінне електричне поле порушує проліферацію та диференціацію при хронічній його дії на організм мишей.

Введение

В предыдущих публикациях нами были изучены ответные реакции различных физиологических систем мышей на хроническое действие переменного электрического поля (ПеЭП) в динамике их постнатального онтогенеза [3, 4]. В данной работе рассмотрен гипотетический механизм биологического действия ПеЭП в динамике постнатального развития животных.

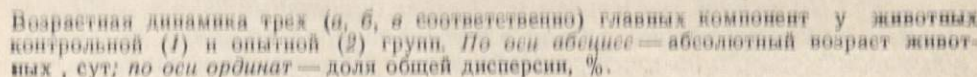
Методика

Опыты проводили на беспородных мышках-самцах, содержащихся в контролируемых условиях вивария. ПеЭП (50 Гц, 40 кВ/м) действовало постоянно, начиная с 15 сут абсолютного возраста, когда животные переходят на самостоятельное питание. Взятие материала осуществляли на 20, 25, 35, 55, 95, 175, 335 и 445-е сутки у 10—15 особей контрольной и опытной групп. Физиологическое состояние анализировали по 50 количественно оцениваемым гистоморфологическим показа-

Пока

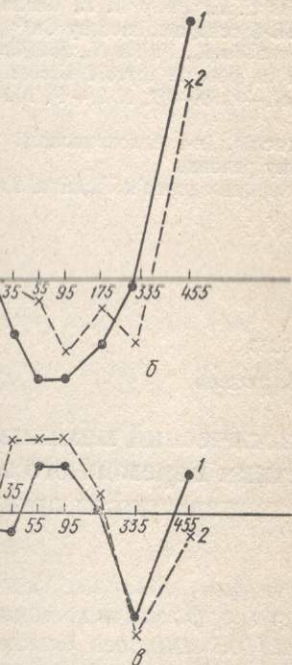
Масса животных
 Возраст животных
 Число ретикулоэпителиальных клеток
 Число миеокардиоцитов
 Размер клубочков надпочечников
 Размер сетчатой железы надпочечников
 Относительное число ядер
 Размер фолликулов желез
 Диаметр ядер тиреоидных фолликулов
 Относительное число неправильной формы
 Диаметр семенного эпидидимиса
 Индекс сперматогенеза
 Число клеток Сертоли
 Число сперматогониев
 Число сперматозоидов
 Общее число сперматозоидов
 I порядка
 Относительное число сперматозоидов
 ных фолликулов щитовидной железы
 Число сперматид
 Число сперматозоидов
 Число клеток Лейдига
 Относительное число сперматозоидов
 со сперматозоидами
 Ширина просвета канальцев
 Число сперматозоидов на стадии пахитени
 Относительное число Лейдига:
 мелких
 средних
 крупных
 Число эритроцитов
 Число нейтрофилов
 Число нормобластов базофильных
 оксифильных
 Размер коры надпочечников
 Число эозинофилов
 Число лимфоцитов
 Число промиеобластов
 Число нормобластов матофильных
 Относительное число со слущенным эпителием
 Число эритробластов
 Относительное число эритроцитов
 щитовидной железы:
 средних
 мелких
 Число лейкоцитов
 Объем ядер клубочков

Примечание. П
лирующие с главны

ISSN 0201-8489. Φ

говидных и семенных желез показателей для каждой возрастной группы обрабатывали [1]. Оценивали статистический показатель с выделенными различия компонент опытных

методом главных компонент анализа контрольных и опытных компонент, включавшие 81 %



главных компонент у животных — абсолютный возраст животного.

онента, интерпретированная дисперсии показателей размеров, массы органов и динамика суммарных проекций показателей на первую компоненту, а. По своему виду она с выходом на плато на хроническое действие вызывает на торможение роста животного с суток. Отмечается также и в первую главную компоненту дифференцирующихся и дифференцирующихся и перераспределение по физиологии, ответственных за

Изменение структуры главных компонент под влиянием переменного электрического поля

Показатель	Доля общей дисперсии показателей					
	в первой компоненте		во второй компоненте		в третьей компоненте	
	46 % (контроль)	47 % (опыт)	25 % (контроль)	14 % (опыт)	10 % (контроль)	16 % (опыт)
Масса животных	0,81	0,9				
Возраст животных	0,7	0,73				
Число ретикулоцитов	-0,93	0,94				
Число миелокариоцитов	0,75	0,87				
Размер клубочковой зоны надпочечников	0,72					
Размер сетчатой зоны надпочечников	0,95	0,84				
Относительное число деструктивных ядер	0,8					-0,8
Размер фолликулов щитовидной железы	0,91	0,8				
Диаметр ядер тироцитов	0,81			0,7		
Относительное число крупных фолликулов	0,97	0,77				
Относительное число фолликулов неправильной формы	0,76					
Диаметр семенного канала	0,86	0,94				
Индекс сперматогенеза	0,90	0,76				
Число клеток Сертоли	0,7	0,92				
Число сперматогониев типа А	-0,82					0,77
Число сперматогониев типа В	-0,82					0,77
Общее число сперматозоидов						
I порядка	0,71	0,86				
Относительное число опустошенных фолликулов щитовидной железы				0,71		
Число сперматид	0,88	0,94				
Число сперматозоидов	0,73					
Число клеток Лейдига	0,89	0,84				
Относительное число канальцев со сперматозоидами	0,88	0,88				
Ширина просвета семенных канальцев		0,89				
Число сперматозоидов I порядка на стадии пахитены		0,86				
Относительное число клеток Лейдига:						
мелких		-0,89				
средних		0,75				
крупных		0,83				
Число эритроцитов		0,85				
Число нейтрофилов костного мозга		0,92				
Число нормобластов:						
базофильных		0,8		0,88		
оксифильных		-0,8				
Размер коры надпочечников		0,86				
Число эозинофилов в костном мозгу			0,74	0,74		
Число лимфоцитов в костном мозгу			0,75	0,74		
Число пронормобластов			0,9			
Число нормобластов полихроматофильных				0,88		
Относительное число канальцев со слущенным эпителием				0,87		
Число эритроцитов					0,7	
Относительное число фолликулов щитовидной железы:						
средних					0,79	
мелких					-0,82	
Число лейкоцитов						0,82
Объем ядер клубочковой зоны						-0,8

Примечание. Приведены показатели, статистически достоверно ($P < 0,05$) коррелирующие с главными компонентами.

Вторая главная компонента включает 25 % общей дисперсии в контроле и 17 % — в опыте, что указывает на существенное изменение структуры компоненты и напряжение ее функциональной активности при действии ПеЭП. Описываемая компонента интерпретируется как фактор гормональной регуляции постнатального развития животных и представлена на рисунке, б. Рассматривая структуру компоненты, необходимо отметить, что число средних клеток Лейдига, активно вырабатывающих половые гормоны, отрицательно коррелирует с числом дифференцирующихся клеток костного мозга. ПеЭП приводит к значительному изменению структуры: замене клеток Лейдига фолликулами щитовидной железы. Возрастная динамика второй главной компоненты при действии поля, сохраняя общий вид зависимости, как бы сдвигается по фазе, отражая гормональный статус опытной группы животных с задержанным периодом развития, что указывает на напряженность системы гомеостаза в период постнатального развития животных.

Третья главная компонента интерпретирована как компонента пролиферативной активности клеток тканей организма животных. При действии ПеЭП нагрузка на компоненту существенно увеличивается, что отражается и на изменении доли общей дисперсии — от 10 % до 16 % в опыте. Сравнительный анализ компонент животных опытной и контрольной групп (см. рисунок, б) позволяет заметить активацию пролиферативной деятельности при действии поля в ювенильный и половозрелый периоды и торможение — с началом инволюционного периода развития животных. Отмечается и существенная перестройка структуры компоненты: функциональная активность щитовидной железы заменяется активацией надпочечных желез, эритробласты — лейкоцитами и сперматогониями типа А и В. Последующий анализ и сопоставление изменений первой и третьей главных компонент при действии поля позволяют сделать вывод о том, что ПеЭП, стимулируя пролиферативную деятельность клеток, тормозит дифференцирование, что и выражается в замедлении темпов роста молодых животных. Аналогичные изменения наблюдаются в частных исследованиях: так, анемия на фоне ретикулоцитоза [2], увеличение числа сперматогониев типа В при низкой концентрации сперматозоидов I порядка. Следует также отметить, что нарушения под влиянием ПеЭП во время сперматогенеза в дальнейшем приводят к стерильности самцов.

Таким образом, на основании проведенного теоретического анализа представляется возможным рассмотреть следующий механизм биологического действия ПеЭП на развивающийся организм млекопитающих. Поле, влияя на весь организм животного, вызывает напряжение адаптационного комплекса, что, в свою очередь, приводит к перераспределению гормональной регуляции развивающегося организма и задержке его развития. Изменение гормональной регуляции в период онтогенеза животных ослабляет контроль за соотношением пролиферации и дифференциации клеток органов. Снижается интенсивность дифференциации, происходит увеличение числа недифференцированных клеток, наблюдается торможение роста и массы тканей животных. В результате система сперматогенеза, конечный продукт которой направлен не на поддержание индивидуального гомеостаза, а на сохранение вида, является наиболее уязвимым звеном при действии ПеЭП. Вероятно, именно механизм рассогласования пролиферации и дифференциации лежит в основе стимуляции онкологических процессов под влиянием ПеЭП [5, 6].

A. G. Kartashev

BIOLOGICAL MECHANISM OF CHRONIC ACTION OF THE ALTERNATING ELECTRIC FIELD ON THE DEVELOPING ORGANISM OF MICE

The method of principal components has been used for the quantitative analysis of 50 histomorphological indices of physiological state of white mice males subjected to the action of the alternating electric field in dynamics of their postnatal development. The

theoretical analysis of field disturbs proliferation of mammals.

Research Institute of Ministry of Higher Education of Russian Federation

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афифи А., Эйзенберг М., 1982.—488.
2. Баскурян А. К., 1982.—73—76.
3. Карташев А. Г., 1982.—73—76.
4. Карташев А. Г., 1982.—73—76.
5. Becker Robert O., 1988.—7, N 1.—1.
6. Lyle Daniel B., 1988.—9, N 1.—1.

Науч.-исслед. ин-т и биофизики Том. ун-та. М-ва высш. и сред. образования Российской Федерации

УДК 577.161.2+115+121

А. В. Параніч, О. Ю.

Вікові особливості вторинних протекторів та α-токоферолу

В експериментальному дослідженні вивчено вплив віку на активність ТБК-активуючих субстанцій (ТААС) та α-токоферолу в різних органах тварин. Встановлено, що з віком змінюється рівень активності ТААС та α-токоферолу в різних органах тварин. Встановлено, що з віком змінюється рівень активності ТААС та α-токоферолу в різних органах тварин.

Вступ

Відомо, що рівень активності ТБК-активуючих субстанцій (ТААС) та α-токоферолу в різних органах тварин змінюється з віком. Встановлено, що з віком змінюється рівень активності ТААС та α-токоферолу в різних органах тварин.

© А. В. ПАРАНІЧ, О. Ю.

ISSN 0201—8489.

общей дисперсии в
 шественное изменение
 иональной активности
 интерпретируется как
 развития животных и
 структуру компоненты, не-
 ейдига, активно выра-
 коррелирует с числом
 ЭП приводит к значи-
 Тейдига фолликулами
 ой главной компонен-
 симости, как бы сдви-
 ытной группы живот-
 ывает на напряжен-
 о развития животных.
 как компонента про-
 низма животных. При
 венно увеличивается,
 персии — от 10 % до
 животных опытной и
 заметить активацию
 и в ювенильный и по-
 нволюционного пери-
 венная перестройка
 ьсть щитовидной же-
 эритроциты — лей-
 ющий анализ и сопо-
 мponent при действии
 стимулирую пролифе-
 ренцирование, что и
 животных. Аналогич-
 аниях: так, анемия
 ерматогониев типа В
 а. Следует также от-
 время сперматогенеза

теоретического анали-
 ющий механизм био-
 организм млекопита-
 ывает напряжение
 приводит к перерас-
 гося организма и за-
 регуляции в период
 ошением пролифера-
 ается интенсивность
 дифференцированных
 тканей животных. В
 дукт которой направ-
 астаза, а на сохра-
 еном при действии
 вания пролиферации
 кологических процес-

THE ALTERNATING
 OF MICE

quantitative analysis of 50
 ce males subjected to the
 ostnatal development. The

журн. 1992. Т. 38, № 3

theoretical analysis of the results obtained permits supposing that the alternating electric field disturbs proliferation and differentiation under its chronic action on the organism of mammals.

Research Institute of Biology and Biophysics,
 Ministry of Higher and Secondary Special Education
 of Russian Federation, Tomsk

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ.— М.: Мир, 1982.—488 с.
2. Баскурян А. К., Карташев А. Г. Изменение морфологических показателей крови мышей разного возраста при действии ПеЭП // Физиол. журн.—1985.—31, № 1.—С. 73—76.
3. Карташев А. Г., Иванова Л. А. Хроническое действие ПеЭП на эндокринную систему белых мышей // Гигиена и санитария.—1988.— № 5.—С. 9—12.
4. Карташев А. Г., Мигалкин И. В. Влияние переменного электрического поля на гистоморфологические показатели физиологического состояния белых мышей в процессе их постнатального развития // Там же.—1991.— № 1.—С. 45—47.
5. Becker Robert O. Comments on «Biological effects of power line fields» // J. Bioelec.—1988.—7, N 1.—P. 103—118.
6. Lyle Daniel B., Ayotte Robert D., Sheppard Asher R. Suppression of T-lymphocyte cytotoxicity following exposure to 60-Hz sinusoidal electric fields // Bioelectromagnetics.—1988.—9, N 3.—P. 303—313.

Науч.-исслед. ин-т биологии
 и биофизики Том. ун-та
 М-ва высш. и сред. спец. образования
 Российской Федерации

Материал поступил
 в редакцию 04.04.91

УДК 577.161.2+115+125.33

А. В. Параніч, О. Ю. Чернікова

Вікові особливості вмісту тригліцеридів, вторинних продуктів перекисного окислення ліпідів та α -токоферолу в тканинах самок щурів

В експериментах на крысах-самках линии Вистар 1-, 3-, 12- и 24-месячного возраста в норме исследовали содержание триглицеридов, вторичных ТБК-активных продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) и α -токоферолу в плазме крови, эритроцитах, печени и мозгу. Выявлены особенности их содержания в тканях, имеющих отношение к транспорту, превращению и утилизации этих веществ. Показано, что в организме самок имеются специфические условия, требующие достаточно высокой концентрации витамина Е при таком же, как у самцов ПОЛ. Изучаемые параметры тесно связаны между собой, а также с количеством общих липидов, и, вероятно, подвержены эндокринной регуляции.

Вступ

Відомо, що рівень метаболізму ліпідів та процесів, супроводжуваних його в організмі, визначається зовнішніми (харчування, сезон року та ін.) та внутрішніми (інтенсивність метаболізму, статеві особливості) факторами. Динамічна рівновага активно утримується організмом у певних рамках, проте може змінюватися адекватно віковим потребам.

Вміст тригліцеридів регулюється двома ферментними системами — ліполізу та ліпогенезу — і знаходиться під ендокринним контро-

© А. В. ПАРАНІЧ, О. Ю. ЧЕРНІКОВА, 1992

ISSN 0201—8489. Физиол. журн. 1992. Т. 38, № 3

85