

EMBRIOGENEZİN MÜXTƏLİF DÖVRLƏRİNDƏ DESİMETR ELEKTROMAQNİT ŞÜALANMASININ TƏSİRİNƏ MƏRUZ QALMIŞ SIÇOVULLARIN BAŞ BEYNİNDƏ LAKTATDEHİDROGENAZANIN FƏALLIĞI

PƏNAHOVA X. G., YUSİFOV E.Y., MƏCİDOVA S. B.

AMEA-nın akademik Abdulla Qarayev adına Fiziologiya İnstitutu

kh.panakhova@mail.ru

Abstract: The article is devoted to the study of the activity of the lactate dehydrogenase enzyme in the homogenates of the tissues of the brain of 20-day rat exposed to chronic exposure to decimeter electromagnetic radiation at different stages of embryogenesis. It was revealed that significant changes in the activity of the enzyme was observed in 20-day rat in the embryonic and fruit periods of embryogenesis, compared with the estradeing period

Keywords: decimeter electromagnetic radiation, brain, lactate dehydrogenase, white rat, embryogenesis.

GİRİŞ

Yer üzündə mövcud olan canlı orqanizmlər, ətraf mühitin müxtəlif amillərinin, xüsusilə də, elektromaqnit xarakterli amillərin təsiri altında yaranıb inkişaf etmişdir Elektromaqnit şüalarının (EMS) təsirinə ən həssas olan sistemlər: sinir, ürək -damar, endokrin və immun sistemləridir ki, onların təsiri nəticəsində ürək daralma ritmində və qan təzyiqi səviyyələrində, beynin elektrik fəaliyyətində, metabolik proseslərdə, qan-beyin baryerində və s. pozulmalar baş verir. Həmçinin bu şüaların təsiri altında heyvanların davranışı, motor aktivliyi, məkan və zamana istiqaməti, müxtəlif stimullara şərtlə reflekslər inkişaf etdirmə qabiliyyətinin və s. dəyişilməsi, orqanizmdə davamlı disfunksiyaların və bir sıra toxuma və orqanların strukturlarında morfoloji dəyişikliklərin əmələ gəlməsi baş verir [1, 2, 3, 4].

Məlum olduğu kimi, embriogeneza canlıların ontogenezinin ilkin mərhələsi olaraq dölün həyatında ən vacib bir dövrdür ki, bütün əsas orqan və sistemlərin əmələ gəlməsi embrionda - orqanogenezdə (yəni orqanların mənşəyində) baş verir və onun inkişafının erkən mərhələlərində embrion böyük qüsurlara səbəb ola biləcək mənfi amillərə son dərəcə həssas olduğu üçün bu mərhələdə bioloji proseslər nəinki dəyişilir, eyni zamanda həтта tamamilə itir. Embriogenezin bütün mərhələlərində mərkəzi sinir sistemi şüalanmaya xüsusi olaraq həssas olur və bunun nəticəsi olaraq mikrocefaliya, hidrocefaliya, əqli inkişafın geriliyi və s. baş verir. Məlumdur ki, baş beynin enerji balansının 80%-i qlukoza tərəfindən ödənilir, bu isə qlikoliz prosesində iştirak edən 11 fermentin və bu tsikli tamamlayan laktatdehidrogenaza fermentinin xüsusi rolunu göstərir ki, bu da daimi mübadilədə laktatdehidrogenaza-piruvat və əksinə çevrilməsi, Krebs tsiklini kofaktorlarla qidalandıran bir sistem kimi orqanizmin iki böyük mübadilə sistemlərinin saxlanılmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edir [5]. Məhz bu səbəbdən də desimetr diapazonunda elektromaqnit şüalanmasının təsiri altında embriogenezin müxtəlif dövrlərində qlikolitik tsikldə, xüsusilə də, LDH-ın fəallığında baş verən dəyişiklikləri öyrənmək mühüm məsələ kimi ortaya çıxır. Qeyd olunanları nəzərə alaraq, embriogenezin rüşeym, dölünü və döl dövrlərində desimetr elektromaqnit şüalanmasının xroniki (460 MHz) təsirinə məruz edilmiş (analardan alınmış) 20 günlük balaların baş beynində laktatdehidrogenaza fermentinin fəallığını öyrənmək qarşıya məqsəd qoyulmuşdur.

TƏCRÜBƏLƏRİN METODU

Təcrübələr ağ siçovullar üzərində aparılmışdır. 460 MHz tezlikli şüalanma verən “Volna-2” aparatından istifadə olunmuşdur. Heyvanlar cütləşdirilmək üçün 3-4 gün saxlanılmış, sonra ana siçovullar 7 gün (rüşeym), 10 gün (dölünü) və 4-5 gün (döl) şualandırılmışdır. Şüalanma xüsusi silindrik kamerada, enerji selinin sıxlığı 30 mk Vt/sm² olan rejimində (60 Vt çıxış gücünə uyğundur)

birdəfəlik şüalanma gündə 20 dəqiqə olmaqla aparılmışdır. Sonra 20-günlük balalar üzərində tədqiqat işləri aparılmışdır. Baş beyin tədqiq olunan nahiyləri Svetuxina [6] və Pelleqrino [7] atlası üzrə bölünmüşdür. Tədqiq olunan beyin nahiylərinin toxuma homogenatı sonuncu durulaşması 1:9 olan nisbətdə saxaroza mühitində (0,2M tris-HCl və 1 Mm ЭДТА, pH 7,4 tərkibli- 0,25 M saxaroza məhlulu) hazırlanmışdır. Fermentin fəallığı 2,4-dinitrofenilhidrazin reaksiyasına əsaslanan [8] unifizə olunmuş üsul ilə təyin edilmişdir. Zülalın miqdarı Bredford üsulu ilə təyin olunmuşdur [9]. Alınan nəticələr statistik olaraq Fişer–Styudentə [10] görə hesablanmışdır.

ALINAN NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqatlar baş beyin tədqiq olunan görmə, hissi-hərəkəti, limbik, hipotalamus və beyincik nahiylərinin toxuma homogenatında aparılmışdır. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, rüşeym mərhələsində elektromaqnit şüalanmasının təsirinə məruz edilmiş 20 günlük balalarda LDH –ın fəallığı görmə (138,0 %, $p < 0,05$), hissi-hərəkəti (243,0 % , $p < 0,001$) və limbik (161,0 %, $p < 0,001$) nahiylərdə kontrol qrupla müqayisədə yüksəlmiş, hipotalamus (43,0 %, $p < 0,001$) və beyincikdə (42,0 %, $p < 0,001$) isə kəskin azalmışdır.

Cədvəl 1

Rüşeym mərhələsində desimetr elektromaqnit şüalanmasının xroniki (460 MHs) təsirinə məruz edilmiş (analardan alınmış) 20-günlük balaların baş beyin nahiylərinin toxuma homogenatında laktatdehidrogenaza fermentinin xüsusi fəallığı ($M \pm m$; $n=5$, piruvatın mkmol/mq zülal miqdarı ilə 1 saat müddətində dəyişilməsinə əsasən hesablanmışdır).

Baş beyin nahiyləri	Eksperimentin şərti	Xüsusi fəallıq
Görmə nahiyyəsi	kontrol-20 gün	1,67± 0,11
	təcrübə-20 gün(%), p	2,3± 0,14 (138,0) <0,05
Hissi-hərəkəti nahiyyə	kontrol-20 gün	1,03± 0,05
	təcrübə-20 gün	2,5± 0,11(243,0) <0,001
Limbik nahiyyə	kontrol-20 gün	1,86± 0,1
	təcrübə-20 gün(%), p	3,0± 0,17 (161,0) <0,001
Hipotalamus	kontrol-20 gün	3,0± 0,14
	təcrübə-20 gün(%), p	1,3± 0,07 (43,0) <0,001
Beyincik	kontrol-20 günp	3,6± 0,14
	təcrübə-20 gün(%), p	1,5± 0,1 (42,0) <0,001

Qeyd: %-LDH-ın fəallığının kontrola nisbətən faizlə müqayisəsi p-kontrola nisbətən fərqi etibarlılıq göstəricisi

Embriogenezin dölünü mərhələsində aparılan tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, 20 günlük balalarda LDH-ın fəallığı toxumada görmə nahiyyəsində (180,0%), beyincikdə (127,0%) yüksəlmiş, hipotalamus istisna olmaqla (104,0%) digər nahiylərdə isə kontrol səviyyəsindən azalmışdır. Fermentin fəallığında olan azalma hissi-hərəkəti (54,0% $p < 0,001$) və limbik nahiylərdə (65,0% $p < 0,01$) müşahidə olunmuşdur.

Embriogenezin döl dövründə aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, 20 günlük balalarda LDH-ın fəallığı toxumada görmə nahiyyəsində kontrol səviyyəsindən 58,0 %, limbik nahiyyədə 62,0%, beyincikdə 92,0 % yüksəldiyi halda, hissi hərəkəti nahiyyədə və hipotalamusda isə uyğun olaraq 40,0 % və 58,0% fermentativ fəallıq azalmışdır.

Beləliklə, aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, embriogenezin müxtəlif dövrlərində desimetr elektromaqnit şüalanmasının təsirinə məruz qalmış siçovullarda laktatdehidrogenazanın fəallığında kəskin dəyişikliklər embriogenezin rüşeym mərhələsində görmə,

hissi-hərəkəti və limbik nahiyyədə, dölünü mərhələsində görmə nahiyyəsində və beyincikdə, döl mərhələsində isə görmə, limbik nahiyyələrində və beyincikdə müşahidə olunmuşdur.

Cədvəl 2

Dölünü mərhələsində desimetr elektromaqnit şüalanmasının xroniki (460MHs) təsirinə məruz edilmiş (analardan alınmış) 20- günlük balaların baş beyin nahiyyələrinin toxuma homogenatında laktatdehidrogenaza fermentinin xüsusi fəallığı ($M \pm m$; $n=5$, piruvatın $mkmol/mq$ zülal miqdarı ilə 1 saat müddətində dəyişilməsinə əsasən hesablanmışdır

Baş beyin nahiyyələri	Eksperimentin şərti	Xüsusi fəallıq
Görmə nahiyyəsi	kontrol-20 gün	$3,62 \pm 0,16$
	təcrübə-20 gün(%), p	$6,52 \pm 0,24 (180,0) < 0,001$
Hissi-hərəkəti nahiyyə	kontrol-20 gün	$5,98 \pm 0,4$
	təcrübə-20 gün(%), p	$3,26 \pm 0,12 (54,0) < 0,001$
Limbik nahiyyə	kontrol-20 gün	$3,53 \pm 0,15$
	təcrübə-20 gün(%), p	$2,31 \pm 0,14 (65,0) < 0,01$
Hipotalamus	kontrol-20 gün	$3,1 \pm 0,13$
	təcrübə-20 gün(%), p	$3,24 \pm 0,19 (104,0) > 0,05$
Beyincik	kontrol-20 gün	$2,9 \pm 0,12$
	təcrübə-20 gün(%), p	$3,68 \pm 0,14 (127,0) > 0,05$

Cədvəl 3

Döl mərhələsində desimetr elektromaqnit şüalanmasının xroniki (460MHs) təsirinə məruz edilmiş (analardan alınmış) 20-günlük balaların baş beyin nahiyyələrinin toxuma homogenatında laktatdehidrogenaza fermentinin xüsusi fəallığı ($M \pm m$; $n=5$ piruvatın $mkmol/mq$ zülal miqdarı ilə 1 saat müddətində dəyişilməsinə əsasən hesablanmışdır)

Baş beyin nahiyyələri	Eksperimentin şərti	Xüsusi fəallıq
Görmə nahiyyəsi	kontrol-20 gün	$5,04 \pm 0,23$
	təcrübə-20 gün(%), p	$7,97 \pm 0,32 (158,0) 0,001$
Hissi-hərəkəti nahiyyə	kontrol-20 gün	$3,5 \pm 0,18$
	təcrübə-20 gün(%), p	$2,1 \pm 0,1 (60,0) < 0,05$
Limbik nahiyyə	kontrol-20 gün	$2,69 \pm 0,12$
	təcrübə-20 gün(%), p	$4,35 \pm 0,17 (162,0) < 0,001$
Hipotalamus	kontrol-20 gün	$3,0 \pm 0,12$
	təcrübə-20 gün(%), p	$1,26 \pm 0,08 (42,0) < 0,05$
Beyincik	kontrol-20 gün	$6,2 \pm 0,41$
	təcrübə-20 gün(%), p	$11,9 \pm 0,46 (192,0) < 0,001$

Bu da onunla izah olunur ki, elektromaqnit şüalanmasının təsirindən yüksək enerji sərfi ilə gedən sərbəst radikal proseslərinin güclənməsi qlikoliz prosesinin sürətlə getməsinə səbəb olur. Bu zaman süd turşusunun əmələ gəlməsi hüceyrə homeostazının saxlanılması mexanizmlərini daha da gərginləşdirir. Laktatın yığılması toxumanın pH-nın azalmasına, metabolik asidozun yaranmasına, eyni zamanda mitoxondrinin fəallaşmasına səbəb olur. Lakin enerji mübadiləsi yüksəldikcə oksigenin lazımi miqdarı çatmır, bu zaman toxumalarda oksigen çatışmazlığı inkişaf edir. Enerji çatışmazlığını bərpa etmək üçün isə anaerob proseslərin güclənməsi baş verir ki, bu da bizim tərəfimizdən aparılan tədqiqatlarda öz təsdiqini tapmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Болдырев А.А. Окислительный стресс и мозг // Соросовский образовательный журнал, 2001, 7, (4), с.21-28.
2. Большаков, М.А., Князева И.Р., Е.В. Евдокимов Е.В. Эффект воздействия ЭМИ 460 МГц на эмбрионы дрозофил на фоне повышенной температуры // Радиационная биология. Радиозэкология. 2002, Т. 42, № 2, С. 191-193.
3. Григорьев Ю.Г., Степанов В.С., Григорьев О.А., Меркулов А.В. Электромагнитная безопасность человека // Справочное - информационное издание. Российский национальный комитет по защите от ионизирующего излучения, 1999, 148 с.
4. İsmayev Ə.M., Abbasova M.T., Yusifov E.Y., Bağirova N.R., İbrahimova J.M. Desimetr elektromagnit dalgaları ilə xroniki şüalanan orqanizmdə baş beynin müxtəlif strukturlarında və qanda oksidativ dəyişikliklər//AMEA-nın A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutunun və Azərbaycan Fizioloqlar Cəmiyyətinin Elmi Əsərlərinin Külliyyatı 2010, səh. 45-51.
5. Rashidova A.M. Differential Effects of Decimetric Electromagnetic Microwaves on Pyruvate Kinase Activity in the Rat Brain during Ontogenesis // 241ISSN 0022-0930, Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology, 2021, Vol. 57, No. 2, pp. 241–251.
6. Светухина В.М. Цитоархитектоника иовой коры мозга в отряде грызунов / Архив анатомии ,эмбриологии, гистологии .1968 том 42,№ 2 ,с. 31-45
7. Pellegrino L., Pellegrino A., Gushman A.A. stereotaxic atlas of the rat brain / N-Y / -London plenum Press. 1979, 122
8. Меишиков В.В. Лабораторные методы исследования в клинике // Москва, «Медицина», 1987 с. 199-200
9. Флииневич Ю.Б., Егорова Т.А. и др. Практикум по общей биохимии / Москва «Просвещение», 1982, с. 311
10. Лакин Г.Ф. Биометрия / М. «Высшая школа », 1990.с. 352.