MAYALANMA DÖVRÜNDƏ 5% VƏ 10%-Lİ HIPOKSIYAYA MƏRUZ QALMIŞ AĞ SIÇOVULLARIN BAŞ BEYNİNDƏ POSTNATAL ONTOGENEZDƏ LAKTATDEHİDROGENAZANIN FƏALLIĞI

Rəşidova A.M.

AMEA-nın Akad. A.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

Məqalə prenatal ontogenezin mayalanma dövrünün E3-E7 günlərində 5% və 10%-li hipoksiyaya məruz qalmış ağ siçovulların baş beyinin strukturlarında laktatdehidrogenaza (LDH) fermentinin aktivliyinin dinamikasının postnatal ontogenezin erkən (17 və 30-cu günlərində) və yetkinlik (90-günlük) dövrlərində müqayisəli təhlilinə həsr olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, LDH-nın aktivliyinə 5%-li hipoksiya daha kəskin təsir edir. Postnatal dövrünün müddəti uzandıqca hipoksiyanın təsirinə cavab olaraq fermentin fəallığının kontrol göstəricilərinə uyğun bərpası müşahidə olunmur, hətta əksər hallarda hipoksiya LDH-nın hiperaktivliyinə səbəb olur.

Açar sözlər: laktatdehidrogenaza (LDH), ağ siçovul, ontogenez, hipoksiya, enerji mübadiləsi.

Hipoksiya geniş yayılmış və klinik cəhətdən ciddi stres faktorlarına aiddir. Prenatal hipoksik stressin patogenetik effekti prenatal ontogenezin dövründən çox asılıdır. Prenatal hipoksiyanın patogenezdə hüceyrə membranlarının struktur-funksional təmliğinin pozulması mühüm rol oynayaraq, mərkəzi sinir sisteminin (MSS) fəaliyyətinə təsir edir [6,10]. Bununla bərabər, MSS-in energetik mübadiləsində də böyük dəyişikliklər baş verir. Ədəbiyyat mənbələrindən məlumdur ki, oksigen “aclığı” zamanı orqanizmdə bir çox fizioloji və biokimyəvi dəyişikliklər baş verir.

Oksigenin xeyli hissəsi baş beyində gedən biokimyəvi reaksiyalarda istifadə olunur və buna görə də baş beyin oksigen çatışmazlığına, yəni hipoksiyaya çox həssasdır. Məlumdur ki, oksigenin azlığı hüceyrələrdə gedən qlükozanın tam parçalanmasına (üç karbon turşuları tsiklində) imkan vermir və toxumalarda əmələ gələn piruvatı laktata çevirir. Bunun nəticəsində hüceyrənin daxilində pH azalır, yəni asidoz baş verir və biokimyəvi proseslərin tənzimlənməsi pozulur [16]. Beyində enerji mübadiləsi çox yüksək səviyyədə olduğu üçün, orqanizmin fəaliyyəti ilk növbədə beyin tələblərinin təmin edilməsinə və saxlanılmasına yönəldilməlidir. Baş beyin bir sıra enerji mübadiləsi fermentlərinin, o cümlədən qlikolitik tsiklin fermenti olan laktatdehidrogenazanın (LDH; L-lactate: NAD oxidoreductase, EK 1.1.1.27) fəallığının kəskin prenatal hipoksiya zamanı prenatal ontogenezin hər bir dövründə, o cümlədən mayalanma dövründə, dəyişmə dinamikasını öyrənmək məqsədə uyğundur [1,2,15]. Bu fermentlərin çatışmazlığı, əsasən, enerjiasılı prosesləri pozmaqla, orqanizmi patoloji vəziyyətə gətirib

çıxarır [14].

Qeyd etmək lazımdır ki, laktatdehidrogenazalı reaksiya müxtəlif təsirlər zamanı canlı orqanizmin toxumalarında aerob və anaerob prosesləri nisbətində baş verən dəyişikliklərin tədqiqi üçün əlverişli sistem sayılır. Şübhəsiz ki, hipoksiya şəraitində bu proses daha da şiddətlənir və əhəmiyyətli dərəcədə baş beyində və orqanizmdə struktur və funksional dəyişikliklərə gətirib çıxarır. Xüsusilə də inkişaf edən baş beyin oksigen çatışmazlığına, yəni hipoksiyaya çox həssasdır. Bunu nəzərə alaraq belə bir fikir irəli sürmək olar ki, hipoksiyanın fəsadları onun səviyyəsindən və orqanizmin inkişaf dövründən müəyyən dərəcədə asılıdır [3,5]. Hipoksiyanın orqanizmdə fizioloji və biokimyəvi proseslərə təsiri əsasən yaşlı heyvanlarda öyrənilmişdir. Lakin, erkən postnatal ontogenezdə bu məsələyə aid işlər. xüsusilə də, yaşdan asılı olaraq baş beyin strukturlarının subfraksiyalarında neyrokimyəvi tədqiqatlar çox az saydadır [4,6].

Bu baxımdan təqdim olunan işdə əsas məqsəd 5% və 10% O₂ və müvafiq olaraq, 95% və 90% N₂ qaz qarışıqlarının təsirindən sonra bətn daxili mayalanma dövründə hipoksiyaya məruz qalmış siçovullarda erkən postnatal ontogenezdə və yetkinlik dövründə energetik mübadilə fermenti olan LDH-nın fəallığının dəyişməsi problemini vacib və aktual sayaraq, onu tədqiq etmək olmuşdur.

Material və tədqiqat metodları. Tədqiqatlar Avropa Elmi Fondu və heyvanlara qarşı humanist münasibət haqqında Helsinki bəyannaməsinin tövsiyə etdikləri prinsip və normativ sənədləri əsasında (86/609/EEC) 3 yaş dövrünə aid (17-, 30- və 90-günlük) xətsiz ağ siçovullar üzərində aparılmışdır. Dış

*e-mail: afag.rashidova@gmail.com

siçovullar (n=8) boğazlığın mayalanma dövründə hər gün 10 dəqiqə olmaqla 5 gün ərzində 5% və 10% O₂ və, müvafiq olaraq, 95% və 90% N₂ qaz qarışığı ilə xüsusi barokamerada hipoksiyaya məruz qaldıqdan sonra onlardan alınmış nəsil postnatal ontogenezin 17 (n=6), 30 (n=6) və 90 (n=6) günlərində dekapitasiya edilmişdir. Kontrol kimi vivarium şəraitində saxlanmış, əlavə stress faktorunu istisna etmək üçün eyni günlərdə və vaxtda barokameraya yerləşdirilmiş, lakin hipoksiyaya məruz qalmamış eyni yaşdan olan heyvanlar istifadə olunmuşdur (n=5).

Baş beyindən ayrılmış hipotalamus, beyincik, hissi-hərəkəti, orbital və limbik qabıqlarının toxuma və mitoxondri və sitozol subhüceyrə fraksiyalarında LDH-nın ümumi və xüsusi fəallığı, ümumi zülalın miqdarı təyin olunmuşdur [9,11,12,13]. Alınmış nəticələr statistik olaraq Student-Fisherin t-kriterisinə əsasən yoxlanılmış və hesablanmışdır.

Tədqiqatın nəticələri və onların müzakirəsi.

Aparığımız təcrübələrdə prenatal inkişafın mayalanma dövründə hipoksiyaya məruz qalmış təcrübədişi siçovullardan alınmış balaların baş beyinin hipotalamus, beyincik, hissi-hərəkəti, orbital və limbik qabıqlarının toxuma və subhüceyrə (sitozol və mitoxondri) fraksiyalarında postnatal inkişafın 17, 30 və 90-cı günlərində LDH-nın ümumi və xüsusi fəal-

lığı və zülalın miqdarı öyrənilmişdir. Təcrübələrin nəticələri 3 diaqrammada öz əksini tapmışdır (Şək. 1-3).

Belə ki, baş beyin strukturlarının toxuma homogenatlarında LDH fermentinin 10% hipoksiyanın təsirindən sonra kontrol qrup heyvanlarının ferment fəallığının göstəriciləri ilə müqayisədə kəskin azalması müşahidə olunur ($<0,001$). Hipotalamusun prenatal inkişafın 90-cı gününə təsaduf edilən göstəriciləri istisna təşkil etmişdir – burada kontrola nisbətən LDH-nın fəallığı 3 dəfə artmışdır ($<0,001$). Bunu 3-aylıq siçovullarda reproduktiv mərhələnin tam yekunlaşması ilə izah etmək olar. Bu zaman hipotalamus, homeostatik funksiyasını yerinə yetirərək, daxili sekresiya vəzlərinin fəaliyyətini tənzimləyir, və burada gedən biokimyəvi proseslər, o cümlədən LDH fermenti fəallaşır. Qeyd etmək lazımdır ki, tədqiq olunan beyin strukturlarının hər birində fermentin ən yüksək göstəriciləri postnatal inkişafın 30-cu günündə olmuşdur ($<0,01$; $<0,001$). Bu da ondan irəli gəlir ki, siçovullarda postnatal inkişafın 30-cu günü böhran dövrlərindən biri hesab olunur. Bu yaş orqanogenezin yekunlaşmasına təsaduf edir, və fermentin fəallığının maksimum həddə çatmasını bu proseslə əlaqələndirmək olar.

Şəkil 1. Mayalanma dövründə müxtəlif faizli hipoksiyaya məruz qalmış ağ siçovulların erkən postnatal ontogenezdə və cinsi yetkinlik dövründə baş beyin strukturlarının toxuma homogenatında LDH-nın fəallığı.

*Qeyd: Burada və sonra şəkillərdə etibarlılıq dərəcəsi verilmişdir: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$.*

5%-li hipoksiyanın təsirindən sonra fermentin fəallığının göstəriciləri 10%-li hipoksiyanın təsirindən sonra göstəricilər ilə müqayisədə xeyli aşağı olmuşlar ($<0,01$; $<0,001$). Lakin, postnatal inkişafın 17-ci günündə hissi-hərəkəti, limbik qabıqda və beyincikdə alınan LDH-nın fəallığının göstəriciləri istisna təşkil edərək 2 dəfə yüksək olmuşdur. Fermentin fəallığında alınan fərqi etibarlı saymaq olar ($<0,05$; $<0,01$), və bunu baş beyin yaşa uyğun funksional xüsusiyyətləri ilə əlaqələndirmək olar. 3 aylıq siçovulların beyinciyində alınan LDH-nın fəallığının yüksəlişi etibarlı deyildir. Toxuma səviyyəsində fermentin aktivliyinin ən aşağı göstəriciləri 17-ci günə təsadüf etmişdir ($<0,01$; $<0,001$) (Şək. 1).

Tədqiqatlar baş beyin strukturlarının subhüceyrə fraksiyalarında – mitoxondri və sitozol səviyyələrində aparılmışdır.

Mitoxondri səviyyəsində aparılan eksperimentlərdə 10%-li hipoksiyanın təsirindən sonra hər bir tədqiq olunan strukturda LDH fermentinin fəallığı həm

kontrol göstəriciləri ilə müqayisədə, həm də 5% hipoksiyanın təsirindən sonra strukturlarda alınan fermentin fəallığından kəskin fərqlənərək bir neçə dəfə azalmışdır. Beyincik istisna təşkil etmişdir – burada 17- və 90-günlük siçovullarda hipoksiyanın hər bir təsir səviyyəsi zamanı LDH-nın fəallığı kontrol göstəricilərinə nisbətən 1,5-2,2 dəfə yüksək olmuşdur. Bu fərqləri etibarlı ($<0,01$) və yüksək etibarlı kimi qiymətləndirmək olar ($<0,001$). Yaş baxımından 17- və 90-günlük ağ siçovulların beyin strukturlarında alınan ferment fəallığının göstəriciləri 30-günlük siçovulların göstəricilərindən daha yüksək olmuşdur. Bunu həmin yaş qrupundan olan ağ siçovullarda beyin strukturlarının morfo-funksional dəyişiklikləri ilə əlaqələndirmək olar. Belə ki, qeyd etdiyimiz kimi, bu yaş dövrlərində neyronların miyelinləşməsi (17-günlük) və hormonal statusun, reproduktiv prosesinin tam formalaşması (90-günlük) siçovullarda yekunlaşır, və bu zaman orqanizm, xüsusilə də baş beyin bütün rezerv imkanlarından istifadə edir.

Şəkil 2. Mayalanma dövründə müxtəlif faizli hipoksiyaya məruz qalmış ağ siçovulların erkən postnatal ontogenezdə və cinsi yetkinlik dövründə baş beyin strukturlarının mitoxondri subfraksiyasında LDH-nın fəallığı.

LDH-nın fəallığının daha çox yüksəlməsi hissi-hərəkəti qabıqda və beyincikdə müşahidə olunur ($<0,01$; $<0,001$) (Şək. 2). Digər tərəfdən qeyd etmək lazımdır ki, fermentin fəallığının azalması 5% O_2 və 95% N_2 qaz qarışıqlarının təsirindən sonra daha

kəskin qabıqaltı strukturlarda müşahidə olunur. Bunu onunla izah etmək olar ki, bu strukturlarda fermentin fəallığının regenerasiyası qabıq strukturlarına nisbətən ləng gedir. Bu fərziyyəyə görə, LDH-nın fəallığı mühitin əlverişsiz təsirlərinə, bizim eksperi-

mentlərdə hipoksiyaya davamlılığı “baş beyin yarımkürələri qabığı → hippokamp → beyincik” sırasında aşağı düşür. Bu onu sübut edir ki, baş beyin

yarımkürələri qabığının oksigenlə zəif təmin olunması burada əhəmiyyətli dərəcədə struktur dəyişiklikləri yaradır.

Şəkil 3. Mayalanma dövründə müxtəlif faizli hipoksiyaya məruz qalmış ağ siçovulların erkən postnatal ontogenezdə və cinsi yetkinlik dövründə baş beyin strukturlarının sitozol subfraksiyasında LDH-nın fəallığı.

Tədqiq olunan baş beyin strukturlarının sitozol subhüceyrə fraksiyalarında LDH-ın fəallığı 5%-li hipoksiyadan sonra kontrol göstəriciləri ilə müqayisədə nisbətən kəskin yüksəlmişdir (<0,001). Lakin, 10%-li hipoksiyanın təsirindən sonra postnatal ontogenezin hər bir eksperimental tədqiq günündə LDH-fermentinin kontrol göstəricilərinə nisbətən azalması müşahidə olunmuşdur və hətta hipoksiyanın 5% -li təsirindən sonra alınan nəticələrlə müqayisədə aşağı olmuşdur. Yalnız 17-ci gündə limbik qabıqda alınmış göstəricilər istisna olaraq, kontroldan 1,4-2,1 dəfə yüksək olmuşlar (Şəkil 3).

Siçovulların baş beyininin müxtəlif strukturlarında zülalın ümumi miqdarının tədqiqi zaman məlum olmuşdur ki, hipoksiyanın təsirindən sonra heyvanın yaşından asılı olaraq zülalın miqdarının dinamikası eyni tipli dəyişmir. Təcrübələrdə hipoksiyanın təsiri nəticəsində siçovullarda zülalın səviyyəsinin yüksəlməsi aşkar edilmişdir və hətta 30-cu gün bu yüksəliş mitoxondrilərdə maksimal göstəricisinə çatmışdır (hissi-hərəkət qabıqda 9,0 mg/ml-ə çatmışdır). Lakin 90-cı gün toxumada zülalın miqdarının kəskin azalması (0,65 mg/ml orbital qabıqda və 0,9 mg/ml hipotalamusda) müşahidə edilmişdir. Bunu da belə

izah etmək olar ki, mayalanma dövründə hipoksiyaya məruz qalmış analardan alınan balalarda postnatal dövrdə onun (yəni, hipoksiyanın) yaratdığı ağır və dayanıqlı uzunmüddətli fəsadları müşahidə olunur [7,8]. Yəni, təcrübə heyvanları özləri hipoksiyaya bilavasitə məruz qalmasalar da, PK-fermentinin fəallığında müşahidə olunan dəyişikliklərin analarından epigenetik, və yaxud başqa üsulla alındığını güman etmək olar.

LDH fermentinin fəallığının hipoksiyanın təsirindən sonra dinamikasına gəldikdə, qeyd etmək lazımdır ki, beyin toxumasının aerob mübadiləyə meyli olmasına baxmayaraq, LDH qlikoliz prosesini anaerob şəraitində davam etdirən yeganə fermentdir. Yəni, ekstremal şəraitdə baş beyin toxumalarında baş verən dəyişikliklərdə LDH-nın fəallığının artmasını onun anaeroblaşması ilə izah etmək olar. Burada LDH-nın izoferment spektrində anaerob fraksiyalarının artmasını nəzərə almaq lazımdır. Qeyd etmək vacibdir ki, LDH-reaksiyalarının sürət və istiqaməti, qlikolizin intensivliyi ilə üçkarbonlu turşuların tsiklində, qlikoneogenez reaksiyalarında və ya digər proseslərdə istifadə olunan piruvatın sürəti arasında olan nisbətə göstəricisidir. Ona görə də LDH-lı reaksiya

hipoksiya zamanı baş beyin toxumalarında aerob və anaerob prosesləri nisbətində baş verən dəyişikliklərin markeri hesab edilə bilər.

Digər tərəfdən, mayalanma dövründə hipoksiyanın mənfi təsiri qlikolizdə öz neqativ fəsadları ilə yekunlaşır. Güman etmək olar ki, bir sıra qlikolitik fermentləri kodlaşdıran DNT zəncirinin sahələrində zədələnmə baş verir. Əgər bu mülahizə doğru olarsa, əmələ gəlmiş fəsadlar dönməz olmalıdır. Bizim tədqiqatlarda, ümumiyyətlə, hipoksiyanın təsirinə cavab olaraq postnatal dövrün müddəti uzadıldıqca, 90 gün belə keçəndən sonra, LDH-nın fəallığının kontrol göstəricilərinə uyğun bərpası, demək olar ki, müşahidə olunmur.

Aparılan tədqiqatların nəticələri göstərir ki, prenatal ontogenezin mayalanma dövründə 5% və 10% O₂ və, müvafiq olaraq, 95% və 90% N₂ qaz qarışıqlarından təsirdən sonra hipoksiyaya məruz qalmış ağ siçovulların erkən postnatal ontogenezdə baş beyin müxtəlif strukturlarının (limbik, hissi-hərəkəti, orbital qabıqlarında, hipotalamus və beyincikdə) toxuma və subhüceyrə fraksiyalarında LDH fermentinin fəallığının dinamikasında əsaslı dəyişikliklər baş verir. Bu

dəyişikliklər heyvanın postnatal dövrünün inkişaf vaxtından, yəni yaşından, tətbiq olunan baş beyin strukturlarından, subhüceyrə fraksiyasından və s. müəyyən qədər asılıdır. Alınan faktiki məlumatlar neyrokimya elmini yeni informasiyalar ilə zənginləşdirə bilər.

Nəticələr. 1. Prenatal ontogenezin mayalanma dövründə hipoksemik hipoksiyaya məruz qalmış ağ siçovulların erkən postnatal ontogenezdə və cinsi yetkinlik dövründə baş beyin strukturlarında LDH fermentinin fəallığına 5%-li prenatal hipoksiya 10-li hipoksiya ilə müqayisədə daha güclü təsir göstərir, və postnatal ontogenezin müddəti uzandıqca fermentin fəallığının kontrol göstəricilərinə uyğun bərpası baş vermir.

2. Təcrübə heyvanları özləri bilavasitə hipoksiyaya məruz qalması da, müşahidə etdiyimiz dəyişiklikləri analarından epigenetik, və yaxud başqa üsul ilə alındığı təsdiq olunur. LDH-nın aktivliyinin hipoksiya zamanı yüksəlməsini baş beyin strukturlarının sinir hüceyrələrində biosintetik və bioenergetik proseslərin tənzimi mexanizmində metabolik pozuntuların qarşısını almaq qabiliyyəti və adaptiv-kompensator mexanizmlərinin fəaliyyəti ilə izah etmək olar.

ЛИТЕРАТУРА – REFERENCES – ƏDƏBİYYAT

1. Rəşidova A.M., Həşimova U.F. Ağ siçovulların baş beyin strukturlarının toxumalarında LDH və PK fermentlərinin fəallığının orqanogenezdə tətbiq edilən hipoksiyanın təsir səviyyəsindən asılılığı // J. AMEA-nın "Xəbərləri: biologiya seriyası", 2017, cild 72, №1, s. 121-125.
2. Баба-заде С.Н. Влияние хронической гипоксии, перенесенной во время зачатия, на активность гексокиназы в различных участках головного мозга белых крыс в постнатальном онтогенезе // Тр. Института Физиологии им. А.И. Караева и общества физиологов Азербайджана «Проблемы физиологии и биохимии», Баку, 2012, т. XXX, с. 177-180.
3. Граф А.В., Гончаренко Е.Н., Соколова Н.А. и др. Антенатальная гипоксия: участие в развитии патологий ЦНС в онтогенезе // Ж. Нейрохимия, 2008, т. 25, № 1-2, с. 11-16.
4. Дубровская Н.М., Журавин И.А., Туманова Н.Л. Постнатальное физиологическое развитие крыс после острой пренатальной гипоксии // Российский физиологический журнал, 2003, №5, с. 522-532
5. Журавин И.А., Туманова Н.Л., Васильев Д.С. Изменение адаптивных механизмов мозга в онтогенезе крыс, перенесших пренатальную гипоксию. Доклады Академии наук. 2009, т. 425, №1, с. 123-125.
6. Кассиль В.Г., Отеллин В.А., Хожай Л.И., Косткин В.Б. Критические периоды развития головного мозга // Российский физиологический журнал им. Сеченова, 2000, т. 86, №11, с. 1418-1425.
7. Лукьянова Л.Д. Современные проблемы гипоксии. // Вест. РАМН, 2000, №9, с. 3-12.
8. Меерсон Ф.З. Адаптационная медицина: концепция долговременной адаптации / М. Дело, 1993, 138 с.
9. Осадчая Л.М. Свободные аминокислоты нервной системы / Кн. Биохимия мозга. Изд-во С.-П. Ун., 1999, с. 29-58.
10. Трофимова Л.К., Маслова М.В., Граф А.В. и др. Влияние антенатального гипоксического стресса разной этиологии на самцов: корреляция поведенческих паттернов с изменениями активности антиоксидантной защиты и метаболизма ГАМК // Ж. Нейрохимия, 2008, т. 25, № 1-2, с. 86-89.
11. Bergmeyer H.U. Biochemistry information / Methods of Enzymatic Analysis, 1975, v. II, p. 82-83.
12. Chinopoulos C., Zhang S.F., Thomas B., Ten V., Starkov A.A. Isolation and functional assessment of mitochondria from small amounts of mouse brain tissues // Methods Mol. Biol., 2011, v. 793, p. 311-324.
13. Kruger N.J. Bradford method for protein quantitation / The protein Protocols hand-book, 2-nd ed. Ed. by J.M. Walker, Humana press Inc., Totowa N.J., 2002, p. 15-21
14. Mazurek S., Zworschke W., Jansen-Dürr P. et al. Effects of the human papilloma virus HPV-16 E7 oncoprotein on glycolysis and glutaminolysis: role of pyruvate kinase type M2 and the glycolytic-enzyme complex // Biochemical Journal, 2001, 356, 247-256.
15. Pellerin Luc and Magistretti Pierre J. How to balance the brain energy budget while spending glucose differently // J. Physiology, 2003, 546, 2, p. 325.
16. Rashidova A.M., Babazadeh S.N., Mamedkhanova V.V., Abiyeva E.Sh.. "Prenatal hypoxia and dynamics of changes in the activity of some enzymes of energy metabolism in brain structures" // "Sylwan Journal", Poland, 2017, Vol. 161, N 8, p. 199-214.

РЕЗЮМЕ

АКТИВНОСТЬ ЛАКТАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ БЕЛЫХ КРЫС В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ, ПОДВЕРГНУТЫХ 5% и 10% ГИПОКСИИ В ПЕРИОД ОПЛОДОТВОРЕНИЯ

Рашидова А.М.

Институт Физиологии им. академика А.Караяева НАН Азербайджана, Баку, Азербайджан

Статья посвящена сравнительному анализу активности фермента лактатдегидрогеназы в мозге белых крыс в раннем постнатальном онтогенезе (17 и 30 дни) и репродуктивном периоде (90 дней), подвергнутых 5% и 10% гипоксии на E3 – E7 дни периода оплодотворения в пренатальном онтогенезе. По результатам полученных данных установлено, что 5% гипоксия оказывает более сильное действие на активность ЛДГ, чем 10% гипоксия. С удлинением периода постнатального онтогенеза не наблюдается восстановление активности фермента до контрольного уровня, и даже в некоторых случаях гипоксия приводит к гиперактивности фермента.

Ключевые слова: лактатдегидрогеназа (ЛДГ), белые крысы, онтогенез, гипоксия, метаболизм энергии.

SUMMARY

LACTATE DEHYDROGENASE ACTIVITY IN BRAIN STRUCTURES OF WHITE RATS IN POSTNATAL ONTOGENESIS, EXPOSED TO 5% AND 10% HYPOXIA AT FERTILIZATION PERIOD

Rashidova A.M.

Acad. A.Garayev Institute of Physiology, ANAS, Baku, Azerbaijan

The article deals with a comparative analysis in the early (17 and 30 days) and matured periods of postnatal ontogenesis the dynamics of LDK enzyme activity in the brain structures of white rats exposed to 5 and 10% hypoxia at E3 - E7 days of fertilization of prenatal ontogenesis. The data analysis indicates that 5% hypoxia has a stronger effect on the activity of the enzyme. With the prolongation of the period of postnatal ontogenesis there was no recovery of the enzyme activity to the control level, even in most cases hypoxia resulted in hyperactivity of the enzyme.

Keywords: lactate dehydrogenase (LDH), white rats, ontogenesis, hypoxia, energy metabolism.

Redaksiyaya daxil olub: 11.06.2018

Çapa tövsiyə olunub: 09.07.2018

Rəyçi: professor Şirəliyeva R.K.