EMBRİOGENEZİN MÜXTƏLİF DÖVRLƏRİNDƏ APARILAN HİPOKSIYANIN BEYNİN ELEKTRİK AKTİVLİYİNƏ TƏSİRİ

*Hüseynov Ə.H.

AMEA-nın akad. A.İ.Qarayev adına Fiziologiya institutu, Bakı, Azərbaycan

Embriogenezin rüşeym, dölünü və döl dövrlərində hipoksiya keçirmiş 30 günlük dovşan balalarının eşitmə qabığının elektrokortikoqramması tədqiq edilib. Beyin qabığının elektrik aktivliyinə bətdaxili həyatın döl dövründə oksigen çatmamazlığı daha güclü, rüşeym dövründə isə daha zəif təsir edir.

Açar sözlər: beyin qabığı, EEG, hipoksiya, ontogenez, dovşan.

Son illər elektrofizioloji tədqiqatlar nəticəsində məlum olub ki, embriogenezin ərzində sinir sisteminin hipoksiyaya həssaslığı dəyişir [1,3]. Bizim 28 günlük dovşan döl-lərində, 10 və 20 günlük dovşan balalarında apardığımız tədqiqatlar göstərir ki, eşitmə qabığının yekun elektrik aktivliyinin reaksiyası prenatal ontogenezin üç dövründə oksigen çatmamazlığına bir mənalı reaksiya vermir və yaş artdıqca bu reaksiya dəyişir [3]. Bu dəyişikliklərin qanunauyğunluqlarını tam şəkildə üzə çıxarmaq üçün daha yaşlı dovşamlarda, sinir sisteminin formalaşdığı dövrdə, eşitmə qabığının elektrik aktivliyini prenatal ontogenezin müxtəlif dövrlərində aparılan hipoksiyadan sonra tədqiq etmişik.

Tədqiqatın materialları və metodları. Tədqiqatlar Şinşilla cinsindən olan 30 günlük dovşanların üzərində aparılıb. İstifadə olunan heyvanların sayı 67 olub. Təcrübə heyvanlarının 1-ci qrupu hamiləliyin rüşeym dövründə (1-8-ci günlər), 2-ci qrupu dölünü dövründə (8-18-ci günlər), 3-cü qrupu isə döl dövründə (18-28-ci günlər) hipoksiya keçirmişlər (hamiləlik dövrü 31 gündür).

Hipoksiya şəraiti yaratmaq üçün ana dovşan hər gün 20 dəqiqə ərzində, həcmi 0,12 m2 olan xüsusi kameraya qoyulmuşdur. Bu müddət ərzində tərkibi 5% oksigen və 95% azot qazları qarışığı ilə nəfəs almışlar.

Təcrübə zamanı dovşanlar 40mq/kq miqdarında etaminol-natrium məhlulu ilə narkotizə edilmişdir. Onların eşitmə beyin qabığının elektrokortikoqramması (EKOQ) qeyd edilmişdir. Bunun üçün həmin sahənin kiçik hissəsinin üstü açılmışdır. Elektrik aktivliyi beyin qabığı üzərindən iynəli elektrodların köməyi ilə qeyd edilmişdir. Referent elektrod heyvanların burun sümüyünə bərkidilmişdir. Elektrik aktivliyi 8 kanallı "Medikor" elektroensefaloqrafına və «Нейрон Спектр 2» kompyutetinə yazılmışdır. Elektroensefaloqrafın gücləndiricisinin filtrləri 0,1–70 Hz diapazonunda qoyulmuşdur. Qeydetmə

*e-mail: guseynov_alipanah@mail.ru

müddəti 40 dəqiqə olmuşdur. Kompyuterdə spektral analiz aparılmış və δ -, θ -, α -, β_1 - və β_2 -dalğaları təyin edilmişdir.

Dəlillərin statistik etibarlılığı Studentin t kriterisi ilə müəyyin olunub. Vizual olaraq EKOQ-nın ritmik aktivliyinə qiymət verilmişdir.

Alınan nəticələr və onların müzakirəsi. Aparılan analiz göstərir ki, kontrol dovşanlarda alçaq tezlikli dalğalar eşitmə sahəsinin EKOQ-nın spektrinin yalnız 26,9%-ni təşkil edir. Aşağı spektrdə θ -dalğaları dominantdır – $14,7 \pm 1,5\%$, δ -dalğaların onlara nisbətən az təmsil olunub – $12,2 \pm 1,8\%$.

Yüksək spektrdə β_2 -dalğalarının $38,4 \pm 4,1\%$ -ə bərabər olan indeks β_1 - dalğalarının indeksindən iki dəfə artıqdır – $19,6 \pm 2,1\%$. α -aktivliyi ən az xüsusi çəkiyə malikdir – $15,1 \pm 1,7\%$. Spektrin yüksək tezlikli dalğaları əsasən aşağı tezlikli dalğalarını üzərində yerləşir. Bu səbəbdən aşağı tezlikli dalğalar və ritmik aktivlik aydın görünür (şək. 1a və 2a).

Prenatal ontogenezin rüşeym dövründə oksigen çatmamazlığına məruz qalmış dovşanların EKOQ-nın spektrində azacıq dəyişikliklər baş verir. Spektrdə aşağı və yüksək tezlikli dalğaların nisbəti bir qədər dəyişir, birincilərin miqdarı $31,1\%$ -ə qədər artır. Aşağı spektrin güclənməsi həm δ -, həm də θ -aktivliyi ilə əlaqədardır. Müvafiq olaraq onların indeksi $14,6 \pm 2,4\%$ və $16,5 \pm 1,8\%$ -ə qədər artır. Yüksək spektrin tərkibi bir mənalı dəyişmir. Onun zəfləməsi α - və β_2 -aktivliyi hesabına baş verir, β_1 - dalğalarının miqdarı kontrola nisbətən azca çoxalır (şək. 1b və 2b).

Embriogenezin dölünü dövründə oksigen aclığı eşitmə qabığının yekun aktivliyinin spektral tərkibinə güclü təsir edir. EKOQ-nın spektrində aşağı tezlikli dalğaların miqdarı $34,2\%$ -ə qədər çoxalır. Bu artım demək olar ki, δ -aktivliyi ilə əlaqədardır, onun indeksi kontrola nisbətən 57% artıqdır. θ -dalğalarının spektral gösticiləri cüzi dəyişir.

Beləliklə δ -aktivlik aşağı spektrdə üstünlük təşkil edir.

Yuxarı spektrdə α -aktivlik 30% zəifləyir. β -dalğaları hipoksiyaya müxtəlif reaksiya verir, β_1 - aktivliyi zəifləyir, β_2 - aktivliyi isə güclənir (şək. 1c və 2c).

Erm Briogenezin döl dövründə hipoksiyadan

sonra EKoQ-nın spektrində mühüm dəyişikliklər müşahidə olunur. Spektrdə aşağı tezlikli dalğaların xüsusi çəkisi 44% artaraq 38,4%-ə çatır. Bu zaman δ -və θ - aktivliyi müvafiq olaraq 64% və 25% artır. Yuxarı tezlikli dalğaların miqdarı azalır. Lakin α -aktivliyinin göstəricilərinin gəyişməsi daha gözə çarpanır (şək. 1d və 2d).

Şək. 1. Kontrol (a), erm Briogenezin rüşeyim (b), dölünü (c) və döl dövrələrində (d) hipoksiya keçirmiş 20 günlük dovşanların eşitmə qabığının EKoQ-sı. 100 mkV, 1 s.

Şək. 2. Kontrol (a), ermbrigenezin rüşeyim (b), dölönü (c) və döl dövrlərində (d) hipoksiya keçirmiş 30 günlük dovşanların eşitmə qabığının EKoQ-nın spectral tərkibi.

Qeyd: *– ($p < 0,5$), ******– ($p < 0,01$), *******– ($p < 0,001$).

Hipoksiyanın təsiri ilə spektrin yüksək tezlikli dalğaların miqdarının azalması elektrik aktivliyinin ümumi görünüşünü dəyişdirir, əsasən aşağı tezlikli dalğalar və ritmik aktivlik nisbətən aydın görünür (şək. 1d və 2d).

Müqayisəli analiz nəticəsində demək olar ki, ermbrigenezin döl dövrlərində oksigen çatmamazlığı eşitmə qabığının elektrik aktivliyinə daha çox, rüşeyim dövründə isə daha az təsir edir.

Alınan dəlillərin əsasında nəticəyə gəlmək olar ki, ermbrigenez ərzində sinir sisteminin oksigen çatmamazlığına qarşı həssaslığı dəyişir. Morfoloji tədqiqatlardan məlumdur ki, bu dövrdə EKoQ-nın yaranmasında mühüm rol oynayan sinir qurumları hipoksiyaya bir mənalı reaksiya vermir. Bətn daxili həyatın ilkin dövrlərində qabıqaltı ağ maddə və beyin qabığı oksigen çatmamazlığına dözümsüzdür. Prenatal ontogenezin axırına yaxın bu qurumların hipoksiyaya həssaslığı azaldığı halda, qabıqaltı boz maddənin həssaslığı əksinə artır [2,5].

Ermbrigenezin ilkin dövrlərində sinir sisteminin oksigen çatmamazlığına zəif reaksiyası dölün oksigenə az tələbkar olması ilə izah etmək olar [6].

Sinir sisteminin prenatal ontogenezin dölönü dövründə oksigen çatmamazlığına dözümsüzlüyünün əsas səbəbi bu dövrdə orqanların əsasının

qoyulmasıdır [4]. Bundan başqa prenatal ontogenezin nisbətən ilkin dövrlərində beyin qabığı və qabıqaltı ağ maddənin zədələnməsi beynin elektrik aktivliyinə təsir edə bilər.

Ermbrigenezin döl dövrlərində beyin qabığının elektrik aktivliyinin oksigen aclığına reaksiyasının əsas səbəbi onun genezində rol oynayan qabıqaltı boz maddənin quruluşunda pozuntular ola bilər.

Bizim əvvəllər 28 günlük dovşan döllərində, və 10 və 20 günlük dovşanlarda apardığımız tədqiqatlarda göstərilmişdir, ki prenatal ontogenezin döl və dölönü dövrlərində aparılan hipoksiya eşitmə qabığının EKoQ-na rüşeym dövrünə nisbətən daha güclü, və demək olar ki, eyni dərəcədə təsir edir [3]. 30 günlük dovşanlarda beyin qabığının elektrik aktivliyində ən çox dəyişiklik ermbrigenezin döl dövründə oksigen aclığından sonra müşahidə olunur. Postnatal ontogenezdə beyin qabığının yekun aktivliyinin ermbrigenezin üç dövründə hipoksiyaya reaksiyasının dəyişməsinə sinir sisteminə baş verən gecikmiş morfoloji pozuntular ilə əlaqələndirmək olar. Məlumdur ki, sinir sisteminə hipoksiyanın təsiri ilə zədələnmələr bir neçə gün, həftə, hətta bir aydan sonra da üzə çıxır [2,7].

Beləliklə demək olar ki, ermbrigenezin müxtəlif dövrlərində oksigen çatmamazlığının beynin elektrik aktivliyinə təsiri yalnız yaşla əlaqədar üzə çıxır.

ЛИТЕРАТУРА – REFERENCES – ƏDƏBİYYAT

1. Hüseynov Ə.H., Məmmədov X.B. Ontogenezin müxtəlif dövrlərində aparılan hipoksiyanın döşən dövlərinin beyin qabığının yekun aktivliyinə təsiri // Fiziologiyanın və biokimyayın problemləri. Bakı. 2016. c. XXXIV. s. 66–70.
2. Васильев Д.С., Туманова Н.Л., Журавин И.А. Структурные изменения в нервной ткани новой коры в онтогенезе крыс после гипоксии на разных сроках эмбриогенеза // Журн. эвол. биох. и физиол. 2008. т. 44. № 3. с. 258–267.
3. Гусейнов А.Г. Влияние гипоксии на электрическую активность мозга крольчат // Труды общества зоологов Азербайджана. 2018. т. 7. с. 96–102.
4. Дыбан А.П., Пучков В.Ф., Баранов В.С. Лабораторные млекопитающие: мышь, крыса, кролик, хомячок // В кн.: Проблемы биологии развития. Объекты биологии развития. М. Наука. 1975. с. 505–566.
5. Johnston M. V. Hypoxic and ischemic disorders of infants and children // Brain Dev. 1997. v. 19. p. 235–239.
6. Kawai S., Yonetani M., Nakamura H., Orada Y. Effects of deprivation of oxygen and glucose on the neural activity and the level of high energy phosphates in the hippocampal slices of immature and adult rat // Dev. Brain res. 1989. v. 48. p. 11–18.
7. Tanaka H., Amamiya S., Takahashi S., Suzuki N., Araki A., Ohinata J., Fujieda K. Effect of neonatal hypoxia on the development of intraspinal serotonergic fibers in relation to spinal motoneurons // Brain Dev. 2010. V. 32. P. 268–274.

РЕЗЮМЕ

ВЛИЯНИЕ ГИПОКСИИ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ЭМБРИОГЕНЕЗА НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ МОЗГА

Гусейнов А.Г.

Институт физиологии им. академика А.И.Караяева НАНА, Баку, Азербайджан

Исследована электрокардиограмма слуховой коры 30–и дневных крольчат, перенесших гипоксию в зародышевый, предплодный и плодный периоды эмбриогенеза. Наиболее сильное влияние на электрическую активность коры мозга оказывает недостаток кислорода в плодный период, наименее – в зародышевый период внутриутробной жизни.

Ключевые слова: кора мозга, ЭЭГ, гипоксия, онтогенез, кролик.

SUMMARY

IMPACT OF HYPOXIA IN DIFFERENT PERIODS OF EMBRYOGENESIS ON ELECTRIC TOTAL ACTIVITY OF BRAIN CORTEX OF RABBIT PUPS

Huseynov A.H.

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

The electrocardiogram ECO of the auditory cortex of 30–day-old rabbits that had been subjected to hypoxia in the embryonic, pre-fetal and fetal periods of embryogenesis was studied. The strongest effect on the electrical activity of the cerebral cortex is the lack of oxygen in the fetal period, the least effect – in the embryonic period of intrauterine life.

Keywords: brain cortex, EEG, hypoxia, ontogenesis, rabbit.

Redaksiyaya daxil olub: 11.06.2018

Çapa tövsiyə olunub: 09.07.2018

Rəyçi: professor Şirəliyeva R.K.