

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
AKADEMİK ABDULLA QARAYEV adına
FİZİOLOGİYA İNSTİTUTU

Əlyazması hüququnda

KÖNÜL İLHAM qızı İBRAHİMOVA

ANALARI QIDA DEPRİVASİYASINA MƏRUZ QALMIŞ
HEYVANLARIN BEYİN STRUKTURLARINDA QAYT
MÜBADİLƏSİNİN DİNAMİKASI

2411.01 – İnsan və heyvan fiziologiyası

Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim edilmiş
dissertasiya işinin

A V T O R E F E R A T I

BAKI – 2018

Dissertasiya işi Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin
“İnsan və heyvan fiziologiyası” kafedrasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: **Biologiya üzrə elmlər doktoru,
professor Ədalət Nurulla oğlu Fərəcov**

Rəsmi opponetlər: **Azərbaycan MEA-nın müxbir üzvü, b.e.d.,
professor Arif Məmməd oğlu Məmmədov**

**Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru,
dosent Xanağa Fizuli oğlu Babayev**

Aparıcı təşkilat: **Bakı Dövlət Universitetinin
“İnsan və heyvan fiziologiyası” kafedrası**

Müdafiə “___” _____ 2018-cı il saat ___-də Azərbaycan MEA-nın akademik Abdulla Qarayev adına Fiziologiya İnstitutunun nəzdində fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün fəaliyyət göstərən FD01.051 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: AZ 1100, Bakı şəhəri, Şərifzadə küç., 78

Dissertasiya işi ilə Azərbaycan MEA-nın akademik Abdulla Qarayev adına Fiziologiya İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat “___” _____ 2018-ci il tarixində paylanmışdır.

**FD01.051 Dissertasiya Şurasının elmi katibi,
biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent**

Y.O.Bayramova

İŞİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Problemin aktuallığı: Qida çatışmazlığı xəstəliklərinin əsas səbəbi qida ilə təmin olunan enerji resurslarının tükənməsidir. Müasir dövrdə bəzi ölkələrdə əhalinin qeyri-kafi qidalandığı, hətta aclıqdan əziyyət çəkdikləri məlumdur. Qida deprivasiyasının davam etmə müddətindən asılı olaraq onun ləğvindən sonra ya maddələr mübadiləsi normallaşır, ya da orqanizmdə mübadilə substratlarının və kompensator reaksiyaların tükənməsinə və nəticədə dönməyən morfofunksional dəyişikliklərin yaranmasına səbəb olur (Аскеров Ф.Б., Алекперова С.А., Гарибов А.И. и др., Котляр Б.И., 1986).

Sinir toxumasında metabolizm proseslərinin və enerji mübadiləsinin yüksək səviyyədə olması xarakterdir. Baş beynin funksional fəaliyyəti onun plastikliyi və enerji mübadiləsinin intensivliyi arasında sıx qarşılıqlı əlaqə sayəsində öz mövcudluğunu saxlayır (Broberger C., 2005, Eun R., Min-Seon K., 2016).

Qəbul edilən bütün qida maddələri sinir toxumasının tərkibində qlial hüceyrələrin və neyronların inkişafı üçün ən zəruri şərtədir. Qidalanma ana və uşağın sağlamlığında mühüm rol oynayır. Ananın zəif qidalanması ana və döldə xoşagəlməz dəyişikliklərlə nəticələnə bilər. Ananın zəif qidalanmasına bioloji, sosial-iqtisadi, yeniyetməlik dövründə hamiləlik, demoqrafik amillər səbəb ola bilər (Villar J., Merialdi M., Gulmezoglu A.M. et al., 2003). Beyin strukturlarında ananın qida maddələrinin qəbulunda defisit hamiləliyin başlangıcında hüceyrə proliferasiyasına, eləcə də hüceyrə sayına təsir edir. Bətdaxili inkişafda aclıq mübadilə pozulmalarına səbəb olaraq müxtəlif xəstəliklərin yaranması ilə nəticələnə bilər (Могучая Е.В., Ротарь О.П., Конради А.О., 2015).

Ana-fetal əlaqəsi (cift) hüceyrələrin böyüməsində, yayılmasında və differensiasiyasında mühüm rol oynayır və onun ölçüsünün dəyişməsi hamiləliyin müxtəlif mərhələlərində qidalanma mühitində yarana bilən dəyişikliklərin təsirinə məruz qalır (Symonds M.E., Sebert S., Budge H., 2011, Gatford K.L., Simmons R.A., De Blasio M.J. et al., 2010).

Boğazlıq dövründə ananın orqanizmi özünün plastik və enerji ehtiyatlarının əhəmiyyətli bir hissəsini inkişaf edən gələcək nəslə - dölə verir. Ananın orqanizmi itirdiyi resursları qida qəbulu hesabına bərpa edir (Augustine R.A., Ladyman S.R., Grattan D.R., 2008). İtirilmiş resurslar bərpa olunmadıqda həm ananın orqanizmi, həm də döl stressə məruz qalır.

Qamma-aminyəğ turşusu (QAYT) bir çox mübadilə reaksiyalarında iştirak edir. Onlardan ən vacibləri isə onun dikarbon aminturşuları və

qlükoza mübadiləsi ilə əlaqəlidir (Tong Q., Ye C.P., Jones J.E. et al., 2008). Oyandırıcı neyrotransmitter – qlutamin turşusu (Qlu) və ləngidici neyrotransmitter QAYT lateral hipotalamusda (LH) uyğun olaraq qidalanmanı stimullaşdırır və ləngidir. Qidalanmaya nəzarət edən beynin müxtəlif strukturlarında QAYT mövcuddur. QAYT qida qəbulunun modulyasiyası üçün hipotalamusdan fərqli strukturlarda da fəaliyyət göstərə bilər (O'Connor L.H., McEwen B.S., 1986).

Aclıq zamanı endogen qidalanmaya adaptasiya proseslərində iştirak edən müxtəlif fermentlərin fəallığında əsaslı dəyişikliklər baş verir. Müəyyən edilmişdir ki, müxtəlif müddətli acqalma yetkin orqanizmdə mediatorların (asetilxolin, noradrenalin (NA), adrenalin, dofamin (DA), serotonin, Qlu, asparagin turşusu (Asp), QAYT) mübadiləsində iştirak edən fermentlərin fəallıqlarına təsiri nəticəsində həmin mediatorların mübadiləsində dəyişikliklərə səbəb olur (Amer A., Breu J., McDermitt J. and others, 2004, Ko K.I., Root C.M., Lindsay S.A. and others, 2015, Kristophe J.K., John C., Karthik K. et al., 2006). Aclığın müxtəlif müddətli, xüsusən 20 günlük təsiri Qlu, Asp və QAYT-ın miqdarı, eləcə də qlutamatdekarboksilaza (QDK) və QAYT-aminotransferaza (QAYT-T) fermentlərinin fəallığında 3 aylıq və 1 illik itlərdə limbik qabıqda, hippokampda, orta beynin retikulyar formasiyasında toxuma və subhüceyrə səviyyələrində ciddi dəyişikliklərə səbəb olur (Фараджев А.Н., 1990).

Qida deprivasiyası ananın orqanizmində QAYT mübadiləsində ciddi dəyişikliklərə səbəb olmaqla yanaşı bu mübadiləni intensivləşdirir (Трофимова Л.К., Суворова И.А., Маслова М.В. и др., 2009). Müəyyən edilmişdir ki, aqouti əlaqəli zülal (AqƏZ) neyronlarından azad olan QAYT enerji balansının tənzimində zəruri əhəmiyyət daşıyır (Tong Q., Ye C.P., Jones J.E. et al., 2008).

Fermentlər, reseptorlar və nəqliyyat sistemləri daxil olmaqla neyrotransmitter sistemlərinin əksəriyyəti beynin formalaşmasının prenatal dövründə inkişaf edir (Salazar P., Velasco-Velazquez M.A., Velasco I., 2008).

Prenatal inkişafın müxtəlif dövrlərində inkişaf etməkdə olan orqanizm hər hansı təsirə qarşı yüksək səviyyədə həssaslıq göstərərək orqanizmin postnatal həyatında bəzən bərpa oluna bilən, bəzən də davamlı biokimyəvi, fizioloji və morfoloji dəyişikliklərə səbəb olur.

Bütün yuxarıda göstərilənləri nəzərə alaraq, hazırki dissertasiya işimizdə postnatal ontogenezin müxtəlif dövrlərində siçovul balalarının baş beynin müxtəlif strukturlarının (baş beyin yarımkürələrinin qabığı, beyincik, beyin sütunu və hipotalamusun) toxuma və mitoxondrilərində

QAYT mübadiləsinə prenatal ontogenezin rüşeym, orqanogenez və döl dövrlərində stres amillərindən biri olan qida deprivasiyasının təsirini öyrənmək zəruri hesab olunur.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri. Tədqiqatımızın əsas məqsədi prenatal inkişafın müxtəlif dövrlərində (rüşeym, orqanogenez və döl) qida deprivasiyasına məruz qalmış postnatal ontogenezin müxtəlif mərhələlərində (17 günlük, 1, 3 və 6 aylıq) siçovulların baş beyin strukturlarının (baş beyin yarımkürələrinin qabığı, beyincik, beyin sütunu və hipotalamusun) toxuma və mitoxondri fraksiyalarında QAYT mübadiləsini öyrənməkdən ibarətdir.

Qarşıya qoyulmuş məqsədə nail olmaq üçün nəzərdə tutulan vəzifələr:

1. Prenatal inkişafın rüşeym, orqanogenez və döl dövründə qida deprivasiyasına məruz qalmış 17 günlük, 1, 3 və 6 aylıq siçovulların baş beyin yarımkürələrinin qabığının, beyincik, beyin sütunu və hipotalamusun toxumasında QAYT, Qlu və Asp-ın miqdarının tədqiqi;

2. Postnatal ontogenezin müxtəlif mərhələlərində 17 günlük, 1-, 3- və 6 aylıq siçovulların baş beyninin müxtəlif strukturlarının toxumasında QDK və QAYT-T fermentlərinin fəallığına qida deprivasiyasının rüşeym, orqanogenez və döl dövrlərində təsirinin öyrənilməsi;

3. Prenatal inkişafın rüşeym, orqanogenez və döl dövründə qida deprivasiyasının 17 günlük, 1, 3 və 6 aylıq siçovulların baş beyninin müxtəlif strukturlarının mitoxondri fraksiyalarında QAYT, Qlu və Asp-ın miqdarına təsirinin tədqiqi;

4. Postnatal ontogenezin müxtəlif mərhələlərində siçovulların baş beyin yarımkürələrinin qabığının, beyincik, beyin sütunu və hipotalamusun mitoxondri fraksiyalarında QDK və QAYT-T fermentlərinin fəallığına aclığın rüşeym, orqanogenez və döl dövrlərində təsirinin öyrənilməsi.

Tədqiqat işinin elmi yeniliyi. İlk dəfə olaraq prenatal ontogenezin müxtəlif dövrlərində (rüşeym, orqanogenez və döl) qida deprivasiyasına məruz qalmış postnatal ontogenezin müxtəlif mərhələlərində (17 günlük, 1, 3 və 6 aylıq) siçovulların baş beyin strukturlarının (beyin yarımkürələrinin qabığı, beyincik, beyin sütunu və hipotalamusun) toxuma və mitoxondrilərində QAYT mübadiləsində iştirak edən komponentlərin (QAYT-ın miqdarı, onun sintez və parçalanmasında uyğun olaraq iştirak edən QDK və QAYT-T fermentlərinin fəallığı, sərbəst Qlu və Asp-ın miqdarı) səviyyələri öyrənilmişdir.

Tədqiqatların nəticələrinə əsasən prenatal ontogenezin müxtəlif dövrlərində qida deprivasiyasına məruz qalmış 17 və 30 günlük

siçovulların baş beyininin tədqiq olunan strukturlarının toxuma və mitoxondri fraksiyalarında kontrolla müqayisədə QAYT-ın miqdarı çox, Qlu və Asp-ın miqdarı az olur, QDK-nın fəallığı xeyli yüksəlmiş, QAYT-T-nin fəallığı əksinə aşağı düşmüşdür.

Aclığa məruz qalmış 3 aylıq siçovulların baş beyininin öyrənilən strukturlarının toxuma və mitoxondri fraksiyalarında QAYT, Qlu, Asp-ın miqdar və QDK, QAYT-T fermentlərinin fəallıq göstəricilərində dəyişikliklər qismən azalmışdır və baş beyin yarımkürələrinin qabığının, beyinciyin, beyin sütununun və hipotalamusun toxuma və mitoxondri fraksiyalarında kontrolla müqayisədə QAYT-ın miqdarı, QDK-nın fəallığı xeyli yüksək, Qlu, Asp-ın miqdarı, QAYT-T-nin fəallığı xeyli aşağı səviyyədə olmuşdur.

Müəyyən olunmuşdur ki, prenatal ontogenezdə aclığa məruz qalmış 6 aylıq siçovulların da baş beyin strukturlarının toxuma və mitoxondri fraksiyalarında QAYT-ın miqdarı, QDK-nın fəallığı yüksək, Qlu, Asp-ın miqdarı, QAYT-T-nin fəallığı aşağı səviyyədə qalır və QAYT mübadiləsi baş beyin yarımkürələrində, beyincikdə və beyin sütununda qismən bərpa olunmuş, lakin hipotalamusda baş verən dəyişikliklər azalsa da, kontrol göstəricidən etibarlı şəkildə fərqlənir.

Prenatal ontogenezdə qida deprivasiyasına məruz qalmış heyvanların postnatal ontogenezin müxtəlif mərhələlərində QAYT-ın miqdarının baş beyin strukturlarında artmasına əsasən onun müxtəlif stres təsirlər nəticəsində stres məhdudlaşdırıcı xüsusiyyəti sayəsində neyronların qorunmasına və ləngidici mediator olduğu üçün beyin hüceyrələrinin fəaliyyətini azaltdığına görə enerji sərfinin qənaətinə səbəb olduğunu demək olar.

Tədqiqat işinin praktiki əhəmiyyəti. Müəyyən edilmişdir ki, prenatal inkişafın müxtəlif mərhələlərində qida deprivasiyasına məruz qalmış uşaqlarda MSS-də oyandırıcı və ləngidici mediatorlarda dəyişikliklər baş verir. Baş verən dəyişikliklər öyrənilən mediatorlar arasında tarazlığın pozulmasına səbəb olur. QAYT, Qlu-nun qidalanmada olan rolunu nəzərə alsaq, belə uşaqlarda qidalanma davranışının pozulması baş verə bilər. Qidalanma davranışının pozulması da öz növbəsində bir çox xəstəliklərin yaranması ilə nəticələnmə bilər. Ona görə də hamilə qadınların qidalanmasını nəzarətdə saxlamaq gələcək nəslin sağlamlığına xidmət edir. Güman edirik ki, aparılmış elmi-tədqiqat işi gələcək nəslin sağlamlığının qorunması üçün aclığın nə qədər böyük təhlükə olduğunu açıqlayır. Bu səbəbdən prenatal ontogenezdə aclığa məruz qalmış uşaqların öncədən araşdırılması onların gələcəkdə nə kimi xəstəliklərə tutulma ehtimalını

bilmək mümkün olduğundan profilaktik tədbirlərin vasitəsilə bu xəstəliklərin qarşısını tamamilə və ya qismən almaq mümkün ola bilər.

Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar.

1. Prenatal inkişafın müxtəlif (rüşeym, orqanogenez və döl) dövrlərində qida deprivasiyasına məruz qalmış 17 və 30 günlük siçovulların baş beyin strukturlarının toxuma və mitoxondri fraksiyalarında kontrolla müqayisədə QAYT-ın miqdarı, QDK-nın fəallığı yüksək, Qlu və Asp-ın miqdarı, QAYT-T-nin fəallığı aşağı olur. Prenatal ontogenezdə acliğin təsiri nəticəsində orqanogenez dövründə rüşeym və döl dövrü ilə müqayisədə bu heyvanların baş beyin strukturlarında QAYT mübadiləsində daha yüksək səviyyədə dəyişikliklər baş vermişdir.

2. Prenatal ontogenezdə qida deprivasiyasına məruz qalmış 3 aylıq siçovulların baş beyin strukturlarının toxuma və mitoxondri fraksiyalarında QAYT mübadiləsində baş verən dəyişikliklər bir qədər azalsa da kontroldan fərqlənir.

3. Rüşeym, orqanogenez və döl dövründə qida deprivasiyasına məruz qalmış 6 aylıq siçovulların da baş beyin yarımkürələrin qabığının, beyincik və beyin sütununun toxuma və mitoxondri fraksiyalarında QAYT sistemi komponentləri, Qlu və Asp-ın miqdarı kontrola yaxınlaşaraq qismən bərpa prosesləri baş verdiyi halda, hipotalamusun toxuma və mitoxondri fraksiyasında baş verən dəyişikliklər bir qədər azalsa da kontroldan etibarlılıqla fərqlənir.

İşin aprobasiyası. Dissertasiya işinin əsas materialları aşağıdakı elmi seminar və konfranslarda müzakirə edilmişdir: “Фундаментальные и прикладные проблемы нейронаук: функциональная асимметрия, нейропластичность нейродегенерация (Москва, 2016); Azərbaycan Fizioloqlarının A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutunun 50-illiyinə həsr olunmuş V qurultayında (Bakı, 2017); XXIII съезда физиологического общества им. И.П.Павлова (Воронеж, 2017); ADPU-nun “İnsan və heyvan fiziologiyası” kafedrasının elmi seminarlarında (Bakı, 2013, 2016, 2017); Ümummillî lider Heydər Əliyevin 95 illik yubileyinə həsr olunmuş gənc tədqiqatçıların II beynəlxalq elmi konfransında (Bakı, 2018).

Mövzu üzrə çap olunmuş əsərlər. Dissertasiyanın mövzusuna aid 11 elmi əsər (8 məqalə, 3 tezis) çap olunmuşdur.

Dissertasiyanın quruluşu və həcmi.

Dissertasiya işi 157 səhifədə yerləşən giriş, dörd fəsil, yekun, nəticələr, 9 şəkil, 10 cədvəl, 271 sayda istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısından ibarətdir.

TƏDQİQATLARIN MATERIALI VƏ METODLARI

Təcrübələrdə 6 aylıq dişi siçovullar erkək siçovullarla cütləşdirilmiş və mayalanmanın getməsi dəqiqləşdirilmişdir. Mayalanmanın getməsini nəzarətdə saxlamaq üçün vaginal yaxma hazırlamaq vasitəsindən istifadə olunmuşdur (Западнюк И.П., Западнюк В.И., Захария Е.А., 1962).

Boğaz siçovullar kontrol və təcrübə qruplarına ayrılmışdır. Təcrübə qrupları da 3 yarımqrupa ayrılmışdır – I yarımqrup boğazlığın 1-7-ci günü qida deprivasiyasına məruz qalmış siçovullar, II yarımqrup boğazlığın 8-14-ci günü qida deprivasiyasına məruz qalmış siçovullar, III yarımqrup boğazlığın 15-21-ci günü qida deprivasiyasına məruz qalmış siçovullar. Aclıq müddətində hər bir siçovul ayrıca qəfəsdə saxlanılmış və su qəbuluna məhdudiyət qoyulmamışdır.

Aparılmış bütün tədqiqatlarda 98 baş 6 aylıq siçovuldan alınmış 246 baladan istifadə olunmuşdur.

Təcrübələrdə yuxarıdakı qrup siçovullardan alınmış balalardan istifadə edilmişdir. Kontrol heyvanlardan kontrol siçovullar, təcrübə siçovullardan təcrübə siçovulları alınmışdır. Təcrübə qrupunun I yarımqrupundan rüşeym dövründə qida deprivasiyasına məruz qalmış, II yarımqrupundan orqanogenez (dölönü) dövründə qida deprivasiyasına məruz qalmış, III yarımqrupundan döl dövründə qida deprivasiyasına məruz qalmış siçovullar alınmışdır.

Bütün hallarda siçovul balaları 17 günlük, 1 aylıq, 3 aylıq və 6 aylıq olduqda istifadə olunmuşdur.

Baş beyin istifadəsi nəzərdə tutulan strukturlara ayrılmışdır (Paxinos G., Watson C., 2008). Sinir toxumasından alınmış nümunələrdə QAYT, Qlu və Asp-ın miqdarı yüksək gərginlikli elektroforez metodu ilə (Awapara J., Landua A.I., Frerst R., Scale B., 1950) fraksiyalarına ayrıldıqdan sonra kağız üzərində xromatoqrafiya (Пасхина Т.С., 1959) metodu ilə boyanmış rənglənmə intensivliyi fotoelektrokolorimetr (FEK)-56M cihazında təyin edilmişdir. QDK-nın fəallığını təyin etmək üçün İ.A.Sitinski, T.N.Priyatkina metodundan istifadə olunmuşdur (Sytinsky I.A., Priyatkina T.N., 1966). QAYT-T-nin fəallığı N.S.Nilova metodundan istifadə olunmaqla təyin edilmişdir (Нилова Н.С., 1966).

Baş beyinin öyrənilən strukturlarının toxumalarından mitoxondri fraksiyalarını ayırmaq üçün ən adekvat və qəbul edilmiş Somoqui və Fonyo metodundan istifadə olunmuşdur (Somogyi J., Fonyo A., Vinoze I., 1962).

Alınan göstəricilər parametrik üsulla işlənmişdir (Лакин Г.Ф., 1990). Göstəricilərin etibarlılıq əmsalı Fişer Student cədvəli üzrə təyin edilmişdir.

TƏDQIQATIN NƏTİCƏLƏRİ VƏ MÜZAKİRƏSİ

Tədqiqatlarda rüşeym, orqanogenez və döl dövrlərində qida deprivasiyasına məruz qalmış 17 günlük, 1, 3 və 6 aylıq siçovulların baş beyininin müxtəlif strukturlarının toxuma və mitoxondri fraksiyalarında QAYT mübadiləsində əsaslı dəyişikliklərin baş verdiyi araşdırıldı.

1. Prenatal ontogenezdə qida deprivasiyasına məruz qalmış siçovulların baş beyininin öyrənilən strukturlarının toxuma homogenatında QAYT, Qlu və Asp-ın miqdarının dəyişməsi

Aparılan təcrübələrin nəticələri göstərdi ki, rüşeym dövründə aclığa məruz qalmış 17 günlük və 1 aylıq siçovulların baş beyininin müxtəlif strukturlarının toxumasında QAYT-ın miqdarı uyğun olaraq 27-52% və 20-40% yüksək, Qlu-nun miqdarı 19-31% və 14-26%, Asp-ın miqdarı 19-30% və 16-23% az olmuşdur. Orqanogenez dövründə aclığa məruz qalmış 17 günlük və 1 aylıq siçovulların baş beyininin müxtəlif strukturlarının toxumasında QAYT-ın miqdarı uyğun olaraq 31-71% və 26-49% yüksəlmiş, Qlu-nun miqdarı 24-38% və 19-34%, Asp-ın miqdarı 24-33% və 20-26% az olmuşdur. Döl dövründə aclığa məruz qalmış 17 günlük və 1 aylıq siçovulların baş beyininin müxtəlif strukturlarının toxumasında QAYT-ın miqdarı uyğun olaraq 35-58% və 16-34% çox, Qlu-nun miqdarı 20-33% və 12-26%, Asp-ın miqdarı 15-36% və 11-29% az olmuşdur.

Rüşeym dövründə qida deprivasiyasına məruz qalmış 3 və 6 aylıq siçovulların baş beyin yarımkürələrinin qabığının toxumasında QAYT-ın miqdarı kontrolla müqayisədə uyğun olaraq 17% və 4%, beyincikdə 22% və 6%, beyin sütununda 24% və 9%, hipotalamusda 32% və 22% yüksəlmişdir. Müvafiq şəraitdə Qlu-nun miqdarı isə kontrolla müqayisədə baş beyin yarımkürələrinin qabığının toxumasında 18% və 10%, beyincikdə 13% və 6%, beyin sütununda 21% və 8%, hipotalamusda 22% və 15% az olmuşdur. Rüşeym dövründə aclığa məruz qalmış 3 və 6 aylıq siçovulların baş beyin yarımkürələrinin qabığının toxumasında Asp-ın miqdarı isə kontrolla müqayisədə uyğun ardıcılıqla 14% və 9%, beyincikdə 12% və 6%, beyin sütununda 17% və 10%, hipotalamusda 21% və 12% aşağı düşmüşdür.

Prenatal ontogenezin orqanogenez və döl dövründə qida deprivasiyasına məruz qalmış 3 və 6 aylıq siçovulların tədqiq olunan baş beyin strukturlarının toxumasında da kontrolla müqayisədə QAYT-ın miqdarı yüksəlmiş, Qlu və Asp-ın miqdarı az olmuşdur. 17 günlük siçovullarda 1, 3 və 6 aylıq siçovullarla müqayisədə prenatal ontogenezin bütün mərhələlərində keçirilmiş aclıq daha nəzərə çarpacaq səviyyədə

dəyişilmələrlə müşahidə olunmuşdur.

Rüşeym, orqanogenez və döl dövründə qida deprivasiyasına məruz qalmış 17 günlük, 1, 3 və 6 aylıq siçovullarda QAYT, Qlu və Asp-ın miqdarında dəyişikliklər tədqiq edilən strukturdan asılı olaraq da fərqlidir. Hipotalamusun toxumasında bu aminturşuların miqdarında olan dəyişikliklər digər tədqiq olunan strukturlarla – baş beyin yarımkürələrinin qabığı, beyincik və beyin sütunu ilə müqayisədə kəskin dəyişikliklər baş vermişdir. 6 aylıq siçovulların əksər tədqiq olunan baş beyin strukturlarının toxumasında qismən bərpa prosesləri getmişdir. Lakin 6 aylıq siçovullarda hipotalamusun toxumasında kontrollə müqayisədə QAYT, Qlu və Asp-ın miqdarında dəyişikliklər yaransa da əsaslı bərpa olunma prosesləri baş verməmişdir.

2. Prenatal ontogenezdə aclığa məruz qalmış siçovulların baş beyninin müxtəlif strukturlarının toxuma homogenatında QDK və QAYT-T fermentlərinin ümumi fəallığının tədqiqi

Rüşeym dövründə qida deprivasiyasına məruz qalmış 17 günlük siçovulların baş beyin yarımkürələrinin qabığının toxumasında QDK-nın fəallığı kontrollə müqayisədə 32%, beyincikdə 30%, beyin sütununda 36%, hipotalamusda 47% yüksəlmişdir. Müvafiq şəraitdə QAYT-T-nin fəallığı baş beyin yarımkürələrinin qabığının toxumasında isə 14%, beyincikdə 17%, beyin sütununda 21%, hipotalamusda 26% azalmışdır. Rüşeym dövründə aclığa məruz qalmış 1 aylıq siçovulların baş beyin yarımkürələrinin qabığının toxumasında QDK-nın fəallığı kontrollə müqayisədə 19%, beyincikdə 22%, beyin sütununda 27%, hipotalamusda 34% yüksəlmiş, QAYT-T-nin fəallığı baş beyin yarımkürələrinin qabığının toxumasında 10%, beyincikdə 12%, beyin sütununda 15%, hipotalamusda 20% azalmışdır. Rüşeym dövründə aclığa məruz qalmış 3 və 6 aylıq siçovulların baş beyninin müxtəlif strukturlarının toxumasında kontrollə müqayisədə QDK-nın fəallığı uyğun olaraq 15-26% və 8-22% yüksək, QAYT-T-nin fəallığı 9-18% və 2-14% aşağı olmuşdur.

Prenatal inkişafın orqanogenez dövründə aclığa məruz qalmış 17 günlük, 1, 3 və 6 aylıq siçovullarda uyğun olaraq baş beynin öyrənilən strukturlarının toxumasında kontrollə müqayisədə QDK-nın fəallığı 39-79%, 26-42%, 16-42% və 8-29% yüksək olduğu halda, QAYT-T-nin fəallığında 24-35%, 15-28%, 10-20% və 5-15% azalma qeydə alınmışdır. Prenatal inkişafın döl dövründə ac saxlanmış 17 günlük, 1, 3 və 6 aylıq siçovulların baş beynin müxtəlif strukturlarının toxumasında kontrollə müqayisədə QDK-nın fəallığı uyğun olaraq 25-53%, 15-40%, 9-28% və 3-

20% yüksək, QAYT-T-nin fəallığı 13-28%, 7-25%, 4-19% və 2-11% aşağı olmuşdur.

17 günlük siçovulların baş beyin yarımkürələri qabığının, beyinciyin, beyin sütununun və hipotalamusun toxumasında QDK və QAYT-T fermentlərinin fəallığında 1, 3 və 6 aylıq siçovullarla müqayisədə rüşeym, orqanogenez və döl dövründə aclığa məruz qalma nəticəsində daha yüksək səviyyədə dəyişikliklər aşkar olunmuşdur.

Rüşeym, orqanogenez və döl dövründə qida deprivasiyasına məruz qalmış 17 günlük, 1, 3 və 6 aylıq siçovullarda QDK və QAYT-T fermentlərinin fəallığında hipotalamusun toxumasında baş beyin yarımkürələrinin qabığı, beyincik və beyin sütunu ilə müqayisədə kəskin dəyişikliklər baş vermiş və bu dəyişikliklər 6 aylıq siçovullarda da kontroldan nəzərə çarpacaq dərəcədə fərqlənmişdir.

3. Prenatal ontogenezdə qida deprivasiyasına məruz qalmış siçovulların baş beyininin müxtəlif strukturlarının mitoxondri fraksiyasında QAYT, Qlu və Asp-ın miqdarının dəyişməsi

Müəyyən olunmuşdur ki, rüşeym dövründə keçirilmiş aclıq 17 günlük siçovulların baş beyininin müxtəlif strukturlarının mitoxondri fraksiyasında QAYT, Qlu və Asp-ın miqdarında ciddi dəyişikliklərin yaranmasına səbəb olur. Bu zaman QAYT-ın miqdarı kontrolla müqayisədə baş beyin yarımkürələrinin qabığında 35%, beyincikdə 43%, beyin sütununda 51%, hipotalamusda 79% çoxaldığı halda, Qlu-nun miqdarı isə kontrolla müqayisədə baş beyin yarımkürələrinin qabığında 22%, beyincikdə 26%, beyin sütununda 30%, hipotalamusda 38% azalmışdır. Rüşeym dövründə keçirilmiş aclıq nəticəsində 17 günlük siçovulların baş beyininin müxtəlif strukturlarının mitoxondri fraksiyasında Asp-ın miqdarında da azalma baş vermişdir. Bu azalma baş beyin yarımkürələrinin qabığında 24%, beyincikdə 28%, beyin sütununda 30%, hipotalamusda 34% təşkil etmişdir. Rüşeym dövründə aclığa məruz qalmış 1, 3 və 6 aylıq siçovulların baş beyininin müxtəlif strukturlarının mitoxondri fraksiyasında QAYT-ın miqdarı uyğun olaraq 19-39%, 12-27% və 3-19% çoxaldığı halda, Qlu-nun miqdarı 16-26%, 10-20% və 6-15%, Asp-ın miqdarı 16-24%, 11-23% və 5-14% azalmışdır.

Prenatal ontogenezin orqanogenez dövründə aclığa məruz qalmış 17 günlük siçovulların baş beyininin tədqiq olunan strukturlarının mitoxondri fraksiyasında QAYT-ın miqdarı 41-87% çox hesablanmış, Qlu-nun miqdarı 25-43%, Asp-ın miqdarı 28-41% az olmuşdur (cədvəl). 1, 3 və 6 aylıq siçovullarda uyğun olaraq QAYT-ın miqdarı 20-58%, 18-29% və 8-24%

çoxaldığı halda, Qlu-nun miqdarı 18-31%, 9-23% və 3-16%, Asp-ın miqdarı 17-33%, 10-26% və 5-18% aşağı enmişdir.

Cədvəl

Orqanogenez dövründə qida deprivasiyasına məruz qalmış 17 günlük siçovulların baş beyininin müxtəlif strukturlarının mitoxondri fraksiyasında QAYT, Qlu və Asp-ın miqdarının (mkmol/q) dəyişməsi (M±m, n=5).

Baş beyin strukturları	Təcrübənin şərti	Göstəricilər	Aminturşular		
			QAYT	Qlu	Asp
Baş beyin yarımkürələrinin qabığı	Kontrol	M ±m	0,51 ±0,021	0,85 ±0,037	0,74 ±0,029
	Təcrübə	M ±m	0,72 ±0,031***	0,64 ±0,025***	0,53 ±0,021***
		%	141	75	72
Beyincik	Kontrol	M ±m	0,49 ±0,018	0,92 ±0,041	0,69 ±0,029
	Təcrübə	M ±m	0,76 ±0,033***	0,64 ±0,021***	0,47 ±0,017***
		%	155	70	68
Beyin sütunu	Kontrol	M ±m	0,39 ±0,016	0,75 ±0,033	0,57 ±0,025
	Təcrübə	M ±m	0,66 ±0,027***	0,49 ±0,021***	0,37 ±0,013***
		%	169	65	65
Hipotalamus	Kontrol	M ±m	0,62 ±0,024	1,04 ±0,042	0,88 ±0,039
	Təcrübə	M ±m	1,16 ±0,055***	0,59 ±0,025***	0,52 ±0,020***
		%	187	57	59

*** - p<0,001.

Prenatal ontogenezin döl dövründə aclığa məruz qalmış 17 günlük siçovulların baş beyininin müxtəlif strukturlarının mitoxondri fraksiyasında QAYT-ın miqdarı 33-69% yüksəlmiş, Qlu-nun miqdarı 20-35%, Asp-ın miqdarı 19-37% azalmışdır. 1, 3 və 6 aylıq siçovullarda QAYT-ın miqdarı uyğun olaraq 15-38%, 6-23% və 3-16% çoxaldığı halda, Qlu-nun miqdarı 13-24%, 6-16% və 2-11%, Asp-ın miqdarı 13-20%, 8-20% və 3-12% enmişdir.

Prenatal ontogenezdə qida deprivasiyasına məruz qalmış 1, 3 və 6 aylıq heyvanlarla müqayisədə 17 günlük siçovulların tədqiq edilən beyin

strukturlarının mitoxondri fraksiyasında QAYT mübadiləsində baş verən dəyişikliklər, baş beyin yarımkürələrinin qabığının, beyinciyin və beyin sütunun mitoxondri fraksiyası ilə müqayisədə hipotalamusun mitoxondri fraksiyasında daha yüksək səviyyədə olmuşdur.

4. Prenatal ontogenezdə aclığa məruz qalmış siçovulların baş beyinin müxtəlif strukturlarının mitoxondri fraksiyasında QDK və QAYT-T fermentlərinin ümumi fəallığının tədqiqi

Prenatal inkişafın böhran (kritik) dövründə (rüşeym) qida deprivasiyasına məruz qalmış 17 günlük siçovulların baş beyin yarımkürələrinin qabığının mitoxondri fraksiyasında QDK-nın fəallığı kontrolla müqayisədə 41%, beyincikdə 38%, beyin sütununda 53%, hipotalamusda 68% yüksək, QAYT-T-nin fəallığı baş beyin yarımkürələrinin qabığının mitoxondri fraksiyasında 18%, beyincikdə 15%, beyin sütununda 26%, hipotalamusda 32% aşağı olmuşdur.

Prenatal inkişafın orqanogenez və döl dövründə qida deprivasiyasına məruz qalmış 17 günlük siçovullarda uyğun olaraq baş beyin yarımkürələri qabığının mitoxondri fraksiyasında QDK-nın fəallığı kontrolla müqayisədə 45% və 39%, beyincikdə, 52% və 54%, beyin sütununda, 61% və 47%, hipotalamusda, 91% və 74% yüksək, QAYT-T-nin fəallığı baş beyin yarımkürələri qabığının mitoxondri fraksiyasında 22% və 19%, beyincikdə 26% və 23%, beyin sütununda 29% və 24%, hipotalamusda 38% və 29% aşağı olmuşdur.

Rüşeym dövründə aclığa məruz qalmış 1 aylıq siçovulların baş beyin yarımkürələrinin qabığının mitoxondri fraksiyasında QDK-nın fəallığı kontrolla müqayisədə 25%, beyincikdə 25%, beyin sütununda 35%, hipotalamusda 59% yüksək, QAYT-T-nin fəallığı baş beyin yarımkürələrinin qabığının mitoxondri fraksiyasında 15%, beyincikdə 12%, beyin sütununda 17%, hipotalamusda 25% az olmuşdur. Orqanogenez dövründə qida deprivasiyasına məruz qalmış 1 aylıq siçovulların baş beyin yarımkürələrinin qabığının mitoxondri fraksiyasında QDK-nın fəallığı kontrolla müqayisədə 29%, beyincikdə 32%, beyin sütununda 39%, hipotalamusda 66% yüksəlmişdir. Müvafiq şəraitdə QAYT-T-nin fəallığı baş beyin yarımkürələrinin qabığının mitoxondri fraksiyasında 19%, beyincikdə 20%, beyin sütununda 24%, hipotalamusda 29% aşağı düşmüşdür. Döl dövründə keçirilmiş aclıq nəticəsində 1 aylıq siçovulların baş beyinin müxtəlif strukturlarının mitoxondri fraksiyasında QDK-nın fəallığı kontrolla müqayisədə 20-49% yüksəlmiş, QAYT-T-nin fəallığı 13-23% enmişdir.

17 günlük siçovulların tədqiq edilən baş beyin strukturlarının mitoxondri fraksiyasında QDK və QAYT-T fermentlərin fəallığında 1, 3, və 6 aylıq siçovullarla müqayisədə prenatal ontogenezin müxtəlif mərhələlərində qida deprivasiyasına məruz qalma nəticəsində yaranan dəyişikliklər daha yüksək səviyyədə olmuşdur.

Neurotransmitter və neyromodulyatorların əksəriyyətinin miqdarı sinapsların formalaşması ilə eyni zamanda yüksəlir. Prenatal mərhələdə onlardan bəzilərinin fəallığında sıçrama qeyd olunur və sonra onların səviyyəsi stabilləşir. Mediator və modulyatorlar ancaq rüşeymdə sinir ötürülməsi üçün vacib deyil, həmçinin sinir sxemlərinin formalaşması üçün də əhəmiyyətlidir (Herlenius E., Lagercrantz H., 2004).

QAYTergik neyronların iştahanın tənzimlənməsində rolunu başa düşmək üçün Tong və b. göstərmişdilər ki, neuropeptid Y (NPY) kimi aqouti əlaqəli peptid də (AgƏP) beynə yeridilmə zamanı qida tələbatını stimullaşdırır. AgƏP-nin pozulması zamanı müşahidə olunan çəki itkisi NPY-nin və ya AgƏP-nin silinməsi yolu ilə NPY deyil, AgƏP-in QAYT azad etmə qabiliyyəti ilə qiymətləndirilir (Tong Q., Ye C.P., Jones J.E. et al., 2008).

Qlikoliz vasitəsilə (1-13 C) qlükoza (3-13C) piruvata mübadilə olunur. Sonra nişanlanmış laktat dehidrogenaza vasitəsilə (3-13 C) piruvat laktata qədər azalır və yaxud alternativ 3 karbon turşu tsiklinə (3KTT) daxil olur, (4-13 C) Qlu və (4-13 C) qlutamin istehsal edir. Bundan başqa (4-13 C) Qlu (2-13C) QAYT-a çevrilə bilər. Qidalanma-aclıq paradıqması (modeli) zamanı iştahanın stimullaşması 13 C laktat karbonlarda birləşməni əhəmiyyətli dərəcədə artırır (Violante I.R., Anastasovska J., Sanchez-Canon G.J. et al., 2009).

Aminturşu neurotransmitter QAYT qidalanma davranışının tənzimlənməsində rol oynayır. Qida qəbuluna görə QAYT aqonist və antaqonistlərin araşdırılmasına aid tədqiqatlarda müəyyən edilmişdi ki, QAYT sistemi və qidalanma arasında qarşılıqlı təsir vardır (Teresa C.D., 2013). Qlükoza mübadiləsi və QAYT sərbəstliyi arasında funksional əlaqə sayəsində mərkəzi sinir sistemində (MSS) QAYT bir translasion mexanizm kimi qidalanmanı dayandırmaq üçün mübadilə vəziyyəti və neyron siqnalları arasında fəaliyyət göstərə bilər (Mifiano F.J., Peinado J.M., Myers R.D., 1989).

Ananın distress təsir yollarından biri də ananın hipofiz hipotalamus böyrəküstü (HHB) oxunun fəallaşması ilə əlaqəli ananın qida maddələrinin parçalanmasına təsir göstərir. Ananın stressi ciftin fəaliyyətinə təsir edir, 11βHSD-2 fermenti kortizolun ciftdən keçməsinə maneə törədir. Ciftin

fəaliyyətinin pozulması kortizolun keçməsinə səbəb olur (Glover V., 2011). Cift anadan fetusa qida və tənəffüs qazlarını ötürən orqandır. Dölün böyüməsi ciftin nəqliyyat funksiyasından asılı olaraq ananın qidalanması və endokrin mühitlə müəyyən edilir (Jorge E.C., Susana B.B., C Ruth G. et al., 2008).

Prenatal ontogenezin müxtəlif dövrlərinə görə qida deprivasiyasının təsiri prenatal ontogenezdə digər təsir edən stres amillərindən fərqlənir. Əksər prenatal stres amillərinin rüşeym və orqanogenez dövründə təsiri nəticəsində orqanizmdə, həmçinin MSS-də baş verən dəyişikliklər döl dövrü ilə müqayisədə kəskin səviyyədə fərqlənir. Bu nəticələr prenatal ontogenezin böhran dövrləri və bu dövrlərdə MSS-də baş verən proseslərlə əlaqəli olduğu göstərilir. Bu böhran dövrlərində digər stres amillərinin təsiri nəticəsində QAYT mübadiləsində də kəskin dəyişikliklər baş verir və bu dəyişikliklər təsir edən amilin ağırlıq səviyyəsindən və təsir müddətindən asılı olaraq davamlı da ola bilər.

Prenatal ontogenezdə qida deprivasiyasının təsiri onun hansı mərhələsindən asılı olmadan baş beyin strukturlarında QAYT mübadiləsində kəskin dəyişikliklərə səbəb olaraq bütün hallarda hipotalamusda davamlı olur.

Boğazlıq və hamiləlik dövründə gündəlik lazım olan enerji daha çox döl, ondan az orqanogenez, daha az isə rüşeym dövründə lazım olur (Food and Agriculture Organization, 1985). Buna görə də döl dövründə də aclıq gələcək nəsildə QAYT mübadiləsində nəzərə çarpacaq dəyişikliklərin baş verməsinə səbəb olur.

Prenatal ontogenezdə qida deprivasiyasına məruz qalmış siçovulların baş beyin strukturlarında QAYT-ın sintezinin onun parçalanması üzərində üstünlük təşkil etdiyi aydınlaşdırıldı. Həmçinin anaların qida deprivasiyasına məruz qalması nəticəsində gələcək nəsillərdə ləngidici və oyandırıcı mediatorlar arasında tarazlığın pozulması baş verə bilər. QAYT MSS-nin bir çox xəstəliklərinin patogenezinə mühüm rol oynayır. Bu nəticələrə əsasən demək olar ki, prenatal qida deprivasiyasının təsiri nəticəsində MSS-də QAYT mübadiləsi pozularaq MSS-nin xəstəliklərinin yaranmasına səbəb ola bilər.

NƏTİCƏLƏR

1. Prenatal inkişafın müxtəlif mərhələlərində qida deprivasiyasına uğramış siçovulların baş beyinin müxtəlif strukturlarının toxuma və mitoxondrilərində kontrollu müqayisədə QAYT-ın miqdarının artması, QDK fermentinin fəallığının yüksəlməsi, QAYT-T fermentinin

fəallığının aşağı düşməsi, Qlu və Asp-ın miqdarının isə azalması baş verir. Bu, prenatal ontogenezdə aclığın təsiri nəticəsində postnatal ontogenezdə QAYT mübadiləsində ciddi dəyişikliklərin baş verdiyini göstərir.

2. Prenatal inkişafın orqanogenez dövründə rüşeym və döl dövrü ilə müqayisədə qida deprivasiyasına məruz qalmış siçovulların baş beyininin müxtəlif strukturlarının toxuma və mitoxondrilərində QAYT, Qlu, Asp, QDK və QAYT-T göstəricilərində baş verən dəyişikliklər daha yüksək səviyyədə olmuşdur.
3. Rüşeym, orqanogenez və döl dövrlərində aclığa məruz qalmış 17 günlük siçovulların baş beyininin müxtəlif strukturlarının toxuma və mitoxondrilərində QAYT mübadiləsində 1, 3 və 6 aylıq siçovullarla müqayisədə daha kəskin dəyişikliklər baş vermişdir.
4. Prenatal inkişafın müxtəlif mərhələlərində aclığın təsirindən sonra 3 aylıq siçovulların baş beyininin müxtəlif strukturlarının toxuma və mitoxondrilərində QAYT mübadiləsində kontrollu müqayisədə baş verən dəyişikliklər bir qədər azalmışdır. Rüşeym, orqanogenez və döl dövründə aclığın təsiri nəticəsində 6 aylıq siçovulların baş beyin yarımkürələrinin qabığına, beyinciyin və beyin sütunun toxuma və mitoxondri fraksiyasında QAYT, Qlu, Asp, QDK və QAYT-T göstəricilərində qismən bərpa prosesləri baş verərək kontrola yaxınlaşmışdır. Lakin hipotalamusun toxuma və mitoxondri fraksiyasında QAYT mübadiləsinin bütün komponentlərində baş verən dəyişikliklər kontroldan etibarlı şəkildə fərqlənir.
5. Prenatal inkişafın rüşeym, orqanogenez və döl dövrlərində qida deprivasiyasının təsirindən sonra postnatal ontogenezin müxtəlif mərhələlərində olan siçovulların tədqiq olunan beyin strukturlarından hipotalamusda QAYT, Qlu, Asp, QDK və QAYT-T göstəricilərində olan dəyişikliklər tədqiq olunan digər strukturlarla müqayisədə daha qabarıq şəkildə olur. Bu, hipotalamusda aclıq mərkəzinin yerləşməsi ilə əlaqədar ola bilər.
6. Aparılan elmi-tədqiqat işlərindən alınan dəlillərə əsasən hesab etmək olar ki, QAYT stres məhdudlaşdırıcı olduğundan prenatal inkişafın rüşeym, orqanogenez və döl dövrlərində qida deprivasiyasının təsiri nəticəsində QAYT mübadiləsi fəallaşır. Bu şəraitdə ləngidici mediator olan QAYT-ın miqdarının artması, oyandırıcı mediatorlar olan Qlu və Asp-ın miqdarının azalması sayəsində MSS-də ləngidici proseslərin oyandırıcı proseslər üzərində üstünlük təşkil etməsi sayəsində hüceyrələrin fəallığı aşağı düşərək enerji ehtiyatlarının qorunmasına səbəb olur.

Dissertasiyanın mövzusu üzrə çap olunmuş əsərlərin siyahısı:

1. Ибрагимова К.И. Влияние в период внутриутробного развития пищевой депривации на обмен ГАМК в различных структурах головного мозга трех месячных крыс / Фундаментальные и прикладные проблемы нейронаук: Функциональная асимметрия. Нейропластичность. Нейродегенерация. Материалы второй всероссийской конференции с международным участием, Москва 15-16 декабря 2016, с. 472-475.
2. İbrahimova K.İ. Orqanogenez dövründə qida deprivasiyasına məruz qalmış üç aylıq siçovulların baş beynin müxtəlif strukturlarında QAYT, Qlu və Asp-ın miqdarı // Zoologiya İnstitutunun əsərləri, cild 35, №1, 2017, s. 50-56.
3. İbrahimova K.İ. Rüşeym dövründə açlığın 17 günlük siçovulların baş beynin müxtəlif strukturlarında QAYT mübadiləsinə təsiri // Naxçıvan Dövlət Universiteti. Elmi əsərlər. Təbiət və tibb elmləri seriyası, 2017, №3(84), s. 120-124.
4. Ибрагимова К.И. Влияние пищевой депривации на обмен ГАМК в различных структурах головного мозга 30-дневных крыс в период органогенеза // Успехи современной науки, 2017, т.1, №6, с. 59-63.
5. Ибрагимова К.И. Влияние внутриутробной пищевой депривации на обмен ГАМК в тканях структур ЦНС 30–дневных крыс /Материалы XXIII съезда физиологического общества им. И. П. Павлова. 18 -22 сентября 2017, Воронеж, с. 1489-1491.
6. İbrahimova K.İ., Fərəcov Ə.N. Prenatal ontogenezdə qida deprivasiyasının 3 aylıq siçovulların baş beynin müxtəlif strukturlarının toxumasında QAYT mübadiləsinə təsiri / A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutunun 50 illiyinə həsr edilmiş V qurultayının materialları, Bakı, 2017, s. 36-38.
7. Ибрагимова К.И. Влияние пищевой депривации в период органогенеза пренатального развития на обмен ГАМК в структурах ЦНС у трехмесячных крыс в постнатальном онтогенеза // Международный научно-исследовательский журнал, Екатеринбург, 2017, №12(66), часть 4, с. 21-26.
8. İbrahimova K.İ., Fərəcov Ə.N. Orqanogenez dövründə qida deprivasiyasının üç aylıq siçovulların baş beynin müxtəlif strukturlarının toxumasında qlutamatdekarboksilaza və QAYT-aminotransferaza fermentlərinin fəallığına təsiri // Pedaqoji Universitetin xəbərləri, 2017, cild 65, №4, s. 72-77.

9. İbrahimova K.İ. GABA exchange in the mitochondrial fractions of different brain structures of 17 days old rats under the conditions of food deprivation during embryonic growth / Dedicated to the 95th Anniversary of the National leader Azerbaijan, Heydar Aliyev II international scientific conference of young researchers, Baku Engineering University, 27-28 April, Baku, 2018, p.271-272.
10. İbrahimova K.İ., Fərəcov Ə.N. Prenatal inkişafın döl dövründə qida deprivasiyasının postnatal ontogenezdə 3 aylıq siçovulların MSS-nin müxtəlif strukturlarında QAYT mübadiləsinə təsiri // AMEA A.İ. Qarayev adına Fiziologiya İnstitutunun və Fizioloqlar cəmiyyətinin elmi əsərlərinin külliyyatı, Fiziologiya və biokimyanın problemləri, Bakı, 2018, XXXVI cild, s.185-190.
11. İbrahimova K.İ. Orqanogenez dövründə qida deprivasiyasına məruz qalmış 30 günlük siçovulların baş beynin strukturlarının mitoxondri fraksiyalarında QAYT mübadiləsi // Gənc tədqiqatçı, 2018, cild 4, №1, s.143-148.

К.И. Ибрагимова

Динамика обмена ГАМК в структурах головного мозга животных, матери которых были подвергнуты пищевой депривации

Резюме

Проведено исследование обмена ГАМК (содержание ГАМК, глутаминовой (Глу) и аспарагиновой (Асп) кислот, а также активность глутаматдекарбоксилазы (ГДК) и ГАМК-аминотрансферазы (ГАМК-Т)) в различных структурах головного мозга у 17-тидневных, 1-, 3- и 6-ти месячных крыс, подвергнутых пищевой депривации на различных стадиях пренатального онтогенеза (зародышевый, органогенез и плодный периоды).

Выявлено, что у крыс, подвергнутых пищевой депривации на различных стадиях пренатального онтогенеза, в изучаемых структурах головного мозга отмечается увеличение содержания ГАМК и уменьшение Глу и Асп, а также повышение активности ГДК и снижение активности ГАМК-Т по сравнению с контрольными. У крыс, подвергнутых пищевой депривации на стадии органогенеза, изменения в обмене ГАМК в ЦНС наиболее выражены по сравнению с зародышевым и плодным периодами. У 17-тидневных крыс, переживших внутриутробную пищевую депривацию, выявлены значительные изменения всех компонентов системы ГАМК в исследуемых структурах мозга в сравнении с 1-, 3- и 6-ти месячными животными. После воздействия пищевой депривации в пренатальном онтогенезе у животных на определенных этапах постнатального развития среди исследуемых структур мозга в гипоталамусе выявляются ярко выраженные изменения показателей ГАМК, Глу и Асп, а также активности ГДК и ГАМК-Т, по сравнению с другими структурами. В результате перенесенной пренатальной пищевой депривации у 6-ти месячных крыс в коре полушарий головного мозга, мозжечке и стволе мозга за счет частичных восстановительных процессов показатели компонентов обмена ГАМК приближаются к контрольными, в гипоталамусе же изменения носят непрерывный характер.

В результате перенесенной матерями пищевой депривации у потомства наблюдается нарушение баланса между тормозными и возбуждающими нейромедиаторами в ЦНС. Повышение активности ГАМК как тормозного нейромедиатора в определенных условиях, с одной стороны, способствует снижению активности нейронов и как результат уменьшению энергетической потребности. С другой стороны, являясь стресс-ограничительной системой, в определенных условиях ГАМК активирует адаптационные возможности организма.

K.I. Ibrahimova

**The dynamics of GABA exchange in the brain structures of animals
whose mothers were exposed to food deprivation**

Summary

The exchange of GABA (GABA, the amount of glutamine acid (Glu) and asparagic acid (Asp), glutamate decarboxylase (GAD) and GABA-aminotransferase (GABA-T) activity) has been studied in the tissues and mitochondrial fractions of various structures of cerebrum in 1, 3 and 6 months and 17 days old rats exposed to food deprivation at the different stages of prenatal ontogenesis (embryo, organogenesis and foetus).

It was established, that the amount of GABA is higher, the amount of Glu and Asp is less, the activity of GAD is higher and the activity of GABA-T is less in the studied structures of cerebrum of the rats which were exposed to food deprivation at the different stages of prenatal ontogenesis. The changes in GABA exchange in the rats exposed to food deprivation during organogenesis were higher in comparison with foetus and embryo. The changes in all structures of GABA in the studied structures of 17 days old rats exposed to food deprivation were higher in comparison with 1, 3 and 6 month old rats. The changes of GABA, Glu, Asp, GAD and GABA-T in the hypothalamus of the rats at the different stages of postnatal ontogenesis after food deprivation in the prenatal development stage were more apparent in comparison with other studied structures. GABA exchange components were partially restored in the cortex of brain hemispheres, cerebellum and brain stem in 6 month old rats as a result of food deprivation at prenatal ontogenesis and became closer to control. The changes in hypothalamus were continuous.

Disbalance is caused among inhibitory and stimulating mediators in the MSS of future generations as a result of food deprivation of their mothers. As GABA is an inhibitory mediator, its increase under the relevant condition in comparison with control causes reduced activity of brain cells and consequently, decrease of energy consumption. On the other hand, being one of stress-reducing systems, GABA contributes to adaptation to the relevant condition.

ŞƏRTİ İŞARƏLƏRİN SİYAHISI

3 KTT - 3 karbon turşu tsikli
AqƏP - aqouti əlaqəli peptid
Asp – aspartat (asparagin turşusu)
DA - dofamin
HHB – hipotalamus hipofiz böyrəküstü
QAYT – qamma-aminyağ turşusu
QAYT-T – QAYT-transferaza (FT 2.6.1.19)
QDK – qlutamatdekarboksilaza (FT 4.1.1.15)
Qlu – qlutamat (qlutamin turşusu)
MSS – mərkəzi sinir sistemi
NA - noradrenalin
NPY - neuropeptid Y

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ
имени АКАДЕМИКА АБДУЛЛЫ КАРАЕВА**

На правах рукописи

ИБРАГИМОВА КЕНУЛЬ ИЛЬХАМ КЫЗЫ

**ДИНАМИКА ОБМЕНА ГАМК В СТРУКТУРАХ
ГОЛОВНОГО МОЗГА ЖИВОТНЫХ, МАТЕРИ КОТОРЫХ
БЫЛИ ПОДВЕРГНУТЫ ПИЩЕВОЙ ДЕПРИВАЦИИ**

2411.01- Физиология человека и животных

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
доктора философии по биологии

Баку - 2018