

УДК 612.821:612.017:616.45-001.1/3

*О.Є. Кутіков***ОСОБЛИВОСТІ РЕАКТИВНОСТІ ТВАРИН РІЗНОГО ВІКУ НА ЕМОЦІЙНО-БОЛЬОВИЙ СТРЕС ЯК ПОКАЗНИК ЯКОСТІ АДАПТИВНОЇ ПОВЕДІНКИ**

Інститут неврології, психіатрії та наркології АМН України

Ключові слова: емоційно-больовий стрес, адаптивна поведінка, вікові особливості

Однією з головних умов виживання організму будь-якого рівня організації є адаптація його до змін оточуючого середовища, до факторів і впливів, що діють повсякденно або у екстремальних станах. При цьому у розвитку адаптаційних та компенсаторних процесів загальною є інтегративна роль нервової системи [1], а особливості її реактивності при повторних або раптових одноразових впливах у великому ступені визначають якість його життєдіяльності відповідно до тих чи інших умов.

Відомо, що емоційно-стресові стани є патогенетичною основою багатьох тяжких захворювань, у тому числі і нервово-психічних, вони ускладнюють перебіг хвороб, викликаючи порушення в обміні речовин, гуморально-гормональній регуляції і ін. [2,3,4]. Проте, особливості реакції на стрес і, отже, на якість пристосування до змін оточуючого середовища в залежності від функціонального стану та ступеню зрілості нейрорегуляторних систем і ін. вивчені недостатньо. Особливо такі дослідження являють інтерес у віковому аспекті: в умовах функціональної нестійкості регуляторних систем в період нейрогормональної перебудови функцій, тобто у пубертатному віці, і в умовах, коли функціональні системи уже сфор-

мовані, тобто у статевозрілому віці.

Завданням дослідження було визначення вікових особливостей впливу емоційно-больового стресу на функціональний стан головного мозку, морфофункціональні характеристики змін у надниркових залозах і на поведінку щурів.

Дослідження виконані на 123 щурах-самцях лінії Вістар, пубертатного та молодого репродуктивного віку, що у щурів відповідає 3-м і 6-ти місяцям.

Методи дослідження: тест «відкритого поля» для визначення ступеня емоційної реактивності тварин; формування емоційного стресу шляхом електричного больового подразнення кінцівок щурів; стереотаксичне вживляння електродів у різні структури мозку з урахуванням вікових особливостей і ресстрація електричної активності (ЕЕГ) утворень головного мозку для визначення його функціонального стану, гістологічні методи для визначення морфофункціональних особливостей надниркових залоз. Зміни електрогенезу структур мозку визначалися за показниками потужності амплітудно-частотного спектру методом швидкого перетворення Фур'є. Вірогідність відмінностей між віковими групами визначали за методом Ст'юдента та точним методом Фішера.

Результати дослідження та їх обговорення

Дія емоційно-больового стресу. При дослідженні враховували реакції уникання больового подразнення, емоційну реактивність тварин – активних та пасивних оборонних реакцій у вигляді голосових, неврозоподібних проявів, рухової поведінки, відзначали частоту мимовільних фізіологічних відправлень як вегетативного показника наявності емоційного стресу.

У щурів пубертатної групи із загальної кількості поведінкових реакцій на електричне больове подразнення кінцівок 30,8% становили судорожні реакції, 20,5% – пасивно-

оборонні і 48,7% – активно-оборонні.

При цьому, за даними ЕЕГ у емоціогенних структурах мозку, гіпокампі (ГПК) та мигдалевидному комплексі (МК), що мають низький поріг виникнення судорожної активності взагалі [5] і, особливо у пубертатному віці, коли існує нестійкість нейрогормональної регуляції, характерним було формування динамічного ЕЕГ-паттерну. Зміни ЕЕГ мали високий ступінь вираженості із складністю структури частотно-амплітудних характеристик, з вірогідним зростанням спектральної потужності за нормальним розпо-

діленням Фур'є. у гіпоталамусі (ГТ) визначались нестабільність електрогенезу, чергування процесів активації і гальмування, поява або посилення EEG-корелятивів поведінкової епілептиформної активності. Отже, стрес у 3-місячних щурів супроводжувався реорганізацію церебрального електрогенезу, із формуванням EEG-пароксизмів у системі НК (неокортекс)-МК-ГТ, яка відіграє важливу роль у особливостях поведінки тварин і, за виразом О.О.Ухтомського, визначає своєрідність «вектора поведінки» в умовах негативного емоційного впливу.

За морфологічними даними виявилися зміни у структурах мозку, що беруть участь у регуляції емоційної сфери: у НК переважали показники високої функціональної активності і напруженості: поліморфізм нейронів з переважанням гіперхромних, особливо у сенсомоторній корі, з порушенням їх орієнтації та упорядкованості, ділянки нейрональних випадань. Спостерігалися явища перичелюлярного та периваскулярного набряків. У м'якій мозковій оболонці – повнокров'я судин, розрихлення. Старіші утворення мозку – лімбічна кора – була більш збереженою, але в ній визначалася тенденція до дистрофічних процесів. У ГПТ переважали показники функціонального напруження, з чітко структурованими нейронами і вакуолізації цитоплазми. Ядра нейронів мали хвилясту поверхню, що свідчить про зростання їх контакту з цитоплазмою і вказує на високу інтенсивність процесів синтезу, визначалося виразне зростання міжнейронних контактів. Ці показники є ознакою реорганізації і посилення функціональної активності ГПТ під впливом стресу, як структури, що має безпосереднє відношення до церебральної регуляції загальної активності, емоційної, вегетативної сфери.

Для надниркових залоз були характерні і ознаки функціональної напруженості, і пошкодження і на тканинному, і на клітинному рівні: постспазматичний стан судин у ендотелії капсули, порушення меж клубочкової і пучкової зон, гіпертрофія кори і мозкової речовини; спостерігалась деформація клітин з гіперхромією ядер, деліпідація клітин коркового шару, вакуолізація цитоплазми клітин у мозковому шарі з гіперхромією ядер секреторних та гангліозних клітин, поряд із аутолізом інших. Таким чином, виявлені функціональні і деструктивні процеси у надниркових залозах, у сукупності з показниками порушення електрогенезу мозку свідчили про стресогенну дію на тварин пубертатної групи емоційно-больового подразнення з напруженням

і порушенням нервової регуляції.

На статевозрілих щурів вплив стресу позначався у меншому ступені у поведінкових реакціях, де судорожна реактивність становила 18,0%, 29,6% – пасивно-оборонні і 52,4% активно-оборонні. У електрографічних корелятах спостерігалися періодичні змінювання функціонального стану головного мозку, що супроводжувалося дифузною синхронізацією чи десинхронізацією, з відповідними змінами потужності спектру. Виразнішою динамікою EEG-спектру у статевозрілих щурів відрізнявся НК. З'являлися або посилювалися, якщо були у вихідній EEG, епілептиформна і пароксизмальна активність з акцентом генерації у гіпоталамо-лімбічних структурах з залученням НК, та з міграцією у часі фокусу її формування по церебральним утворенням.

Ступінь вираженості епілептиформної активності у статевозрілих щурів був значно нижчим, порівняно із пубертатною групою, і позначався передусім на порушеннях корково-підкоркових взаємовідношень, змінюючи функціональний стан церебральних регуляторних механізмів, у той час як у пубертатній групі характер реактивності на стресогенний вплив визначала висока збудливість лімбічних структур мозку з судорожною реактивністю.

Морфологічні показники структур головного мозку дорослих тварин під впливом стресу, у порівнянні з щурами молодшої групи, характеризувалися більш вираженою структурно-функціональною дезорганізацією і деструктивними змінами на тканинному і клітинному рівнях. У молекулярному шарі НК визначався білковий набряк, в медіальній корі – периваскулярний, перичелюлярний та субпіальний набряки, спостерігалися дистрофічні та деструктивні явища у сенсомоторній корі, асоціативній зоні з нейрональними випаданнями. У лімбічній корі були ознаки набряку, явища агрегації у судинному сплетінні, глобулярні утворення, що може свідчити про зміну реологічних властивостей крові, викликаних стресом. Для ГТ було характерним переважання гіперхромних деформованих нейронів з вакуолізованою цитоплазмою, багато «клітин-тіней».

У надниркових залозах також більші структурні зміни руйнівного характеру виявлялися у щурів репродуктивного віку.

Таким чином, за даними EEG у пубертатній групі стрес більше позначався на функціональному стані коркових і гіпоталамічних механізмів церебральної регуляції активності, нейро-

ендокринної і вегетативної сфер, з достатньо вираженими, за даними мофофункціональних показників, компенсаторними можливостями.

За поведінковими реакціями, потужністю спектра церебрального електрогенеза і морфологічними показниками тварини пубертатної групи, порівняно із статевозрілими, виявилися більш уразливими до дії стресу на рівні ендокринної регуляції, про що свідчать зміни морфології надниркових залоз з ознаками високої функціональної напруженості і тенденцією до тканинних пошкоджень, а також вищий на 12,8% ступінь епілептиформної реактивності.

У статевозрілих більший вплив стресу за даними ЕЕГ і морфофункціональних показників позначався на стані неокортикальних структур, і, особливо, на стані регуляції вегетативної системи.

При дії стресогенних факторів у дорослих щурів переважають зміни деструктивного характеру, що, можливо, пояснюється наявністю у них вже сформованих і усталених функціональних систем з жорсткими взаємозв'язками, низькою

ентропією їх механізмів і важкістю або неможливістю швидкої реорганізації цих систем при дії різних подразників.

Висновки. Проведені дослідження впливу емоційного стресу на тварин двох вікових груп свідчать:

про більшу чутливість і високу реактивність церебральних регуляторних механізмів у тварин в період статевого дозрівання при нестійкості функціональної організації систем організму;

про наявність у пубертатному віці більш високої ентропії цих механізмів, що визначає пластичність регулюючих структур і забезпечує більш широкі можливості організму у формуванні захисних та адаптаційних реакцій, підвищує якість його життєдіяльності.

На відміну від тварин пубертатної групи, у тварин молодого репродуктивного віку церебральні механізми реактивності втрачають пластичність з формуванням жорсткої організації регуляції функціональних систем і адаптація у дорослих здійснюється передусім за рахунок використання наявних ресурсів організму.

А.Е. Кутиков

ОСОБЕННОСТИ РЕАКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ РАЗНОГО ВОЗРАСТА НА ВЛИЯНИЕ БОЛЕВОГО СТРЕССА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА АДАПТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ

Институт неврологии, психиатрии и наркологии АМНУ

Изучали воздействие эмоционально-болевого стресса на функциональное состояние церебральных механизмов регуляции общей активности по данным ЭЭГ, морфологических изменений структур головного мозга и надпочечников у крыс-самцов в возрасте 3-х (пубертатный период) и 6-ти (половозрелые) месяцев. Результаты показали с одной стороны большую уязвимость механизмов церебральной регуляции функций при действии стрессогенного фактора в пубертатном возрасте, с другой – высокую пластичность этих механизмов, что способствует расширению возможностей реализации адаптивных процессов у животных этого возраста. У животных репродуктивного возраста эта пластичность снижена, адаптивные возможности менее широкие. (Журнал психиатрии та медичної психології. — 2004. — № 4 (14). — С. 163-165)

О.Ye. Kutikov

PECULIARITIES OF A REACTIVITY OF ANIMALS OF DIFFERENT AGE ON THE EMOTIONAL-PAIN STRESS AS A PARAMETER OF QUALITY OF AN ADAPTIVE BEHAVIOR

Institute of Neurology, Psychiatry & Narcology of AMN of Ukraine

An influence of the emotional-pain stress on a functional state of cerebral mechanisms of a general activity regulation was investigated in male rats of puberty (3 months) and adult (6 months) ages on the base of EEG data, morphological changes of brain structures and suprarenal glands. The results obtained demonstrated on the one hand a high level of sensitivity of the cerebral mechanisms of functional regulation in puberty animals, and on the other hand, a high plasticity of these mechanisms, that promoted a wider realization of adaptive processes at this age period. In adult animals the plasticity was decreased and adaptive abilities were lesser. (The Journal of Psychiatry and Medical Psychology. — 2004. — № 4 (14). — P. 163-165)

Література

1. Судаков К.В., Юматов Е.А. Эмоциональный стресс в современной жизни. – М., 1996. – 128 с.
2. Меерсон Ф.З., Малышев Ю.И., Замотринский А.В. Двухфазный характер феномена адаптационной стабилизации структур в процессе длительной адаптации организма к стрессу // Бюлл. эксперим. биол. и мед. – 1993. - № 1. – С. 352-355.
3. Судаков К.В. Лимбико-ретикулярные структуры мозга в

механизмах устойчивости к эмоциональному стрессу // Тез. докл. I Рос. Конгресса по патофизиологии. – М., 1996. – С. 218.

4. Зарецкий Д.В., Зарецкая М.В., Ливанова Л.М. и др. Хронический стресс увеличивает реактивность центральных депрессорных механизмов // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 1999. – Т. 85. - № 6. – С. 819-825.

5. Зенков Л.Р. Клиническая эпилептология. – М.: МИА, 2002. – 416 с.

Поступила в редакцию 16.05.2004