

Н.П. Верко, О.В. Євстаф'єва, В.А. Лавренчук, М.М. Дrajникова, Л.О. Ільїн

Роль функціональної асиметрії між півкулями головного мозку у забезпеченні процесів адаптації організму до стресових впливів

Исследовали особенности адаптации лиц с различной выраженностью латерального фенотипа к действию эмоционально-стрессовых раздражителей. Показано, что в условиях отсутствия эмоционально-стрессового напряжения особых различий в психофизиологических реакциях правой и левой не наблюдается. Влияние электрокожного и механического болевого раздражителей продемонстрировало неодинаковую чувствительность к ним лиц с различным сенсомоторным фенотипом. Наименее устойчивыми к эмоционально-стрессовым воздействиям оказались лица с леволатеральным фенотипом. На это указывают низкий порог кожной чувствительности, значительное уменьшение сердечной паузы, наиболее выраженные изменения личностной и реактивной тревожности, длительности индивидуальной минуты, а также реактивные сдвиги показателей функциональной активности нейтрофилов после электрокожной и механической болевой стимуляции. Лица с праволатеральным фенотипом проявляли наиболее адекватную адаптацию к подобного рода воздействиям, что характеризовалось наименее выраженными психофизиологическими реакциями.

ВСТУП

Функціонування правої та лівої півкуль мозку, закономірність їх взаємодії підтверджують справедливність положення, згідно з яким у здійсненні будь-якої функції організму бере участь весь мозок, однак роль півкуль в її забезпеченні різна [10]. Відомо, що різні люди мають неоднакову стійкість до стресових пошкоджень [2, 9]. Вважають, що ці відмінності генетично детерміновані відмінностями в активності стресреалізуючих і стреслімітуючих систем [7]. Нині є експериментальні дані, що вказують на певні відмінності в активності моноамінергічних систем, NO-синтази у великих півкулях мозку [1], які відіграють важливу роль у регуляції стресових відповідей.

Мета нашої роботи – дослідження особливостей адаптації осіб з різною вираженістю латерального фенотипу до дії емоційно-стресових подразників.

МЕТОДИКА

Обстежено 55 студентів 2-го курсу лікувального та педіатричного факультетів (17 з яких були лівші і 38 – правші). Ступінь вираженості ознак право- і ліволатеральності оцінювали за показниками функціональної сенсомоторної асиметрії за допомогою визначення домінантності ніг, рук і очей. Для виявлення домінантної руки і ноги застосовували по 6 проб: для оцінки функціональної асиметрії рук (динамометрія, поза Наполеона, переплетіння пальців рук, аплодування, тест витягнутих рук, бімануальний тест); для оцінки функціональної асиметрії ніг (закидання ноги на ногу, піднятися й опуститися зі стільця, підстрибнути на одній нозі, з положення «ноги разом» спочатку зробити крок назад, а потім вперед, вимірювання довжини кроку, встати на коліно). Для оцінки функціональної асиметрії зору використовували 5

проб (проба Розенбаха, прищулення ока, нахил голови при запису імені, вимірювання монокулярних полів зору за допомогою периметра Фостера, оцінка гостроти зору [3]. Асиметрію рук, ніг і зору визначали за переважанням «правих» і «лівих» значень у кожному окремому випадку. У більшості обстежених переважали правосторонні показники функціональної сенсомоторної асиметрії.

Експериментальне дослідження складалося з двох серій. У першій серії визначали поріг чутливості шкіри за допомогою електрошкірного подразника «Надія». Вимірювали тривалість паузи між серцевими скороченнями (запис ЕКГ проводили з II стандартного відведення). До початку запису ЕКГ обстежувані знаходились у горизонтальному положенні протягом 15 хв, після цього виконували запис ЕКГ у вихідному стані протягом 10 с і після 20-секундного електрошкірного подразнення. Запис ЕКГ під час електрошкірного подразнення за технічними причинами не проводили. Вимірювання паузи серця є найбільш інформативним показником у подібного роду дослідженнях, коли необхідно оцінити вплив короткочасного діючого чинника. Крім того, до і після електрошкірної стимуляції проводили дослідження психофізіологічних особливостей особистості. Особистісну і реактивну тривожність оцінювали за допомогою психологічного тесту Спілбергера [8]. Реєстрували тривалість індивідуальної хвилини (ТІХ) [6]: обстежений по команді відраховував хвилину, яку потім порівнювали з хвилиною фізичного часу.

У другій серії експерименту обстежуваних (правші і лівші) піддавали 10-хвилинному больовому впливу. Для моделювання механічного больового впливу застосовували аплікатори Кузнецова, які поміщали під манжетку тонометра, закріплену на нижній третині плеча ведучої руки; в манжетку нагнітали повітря до суб'єктивного відчуття болю. До і після больового впливу досліджували цитохімічний

показник вмісту пероксидази [4] і протеази [4, 5] у нейтрофілах периферичної крові. Ці показники відображають стан неспецифічної резистентності, яка є інтегральним показником ступеня адаптації організму. Забір периферичної крові здійснювали із пальця ведучої руки до і після больового впливу.

Одержані результати були статистично оброблені з використанням кореляційного аналізу. Оцінку достовірності проводили за допомогою критерію *t* Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати проведеного дослідження показали, що особи з різним сенсомоторним фенотипом неоднаково реагували на електрошкірне і больове подразнення. Установлено, що у праворуких величина порогу чутливості шкіри перевищувала такі у ліворуких у 1,5–2 рази. У фоновий період тривалості пауз між серцевими скороченнями у правшів і лівшів достовірно не відрізнялися. Тривалість кардіоінтервалу в ліворуких у середньому на 0,02 с була вищою, ніж у праворуких (таблиця). Після 20-секундного електрошкірного подразнення у праворуких було зареєстровано збільшення паузи між серцевими скороченнями в середньому на 0,06 с. У ліворуких, навпаки, електрошкірна стимуляція викликала позитивний хронотропний ефект, що виражалось у зменшенні серцевої паузи на 0,08 с ($r=-0,67$) (див. таблицю). Відмічені явища можна пояснити підвищенням тону парасимпатичної (в першому випадку) і симпатичної (у другому випадку) систем, які зумовлюють адаптаційні реакції організму.

Аналіз результатів психологічного тестування показав, що у вихідному стані (до впливу електрошкірного подразнення) рівні особистісної і реактивної тривожності у праворуких і ліворуких достовірно не відрізнялися. Електрошкірна стимуляція по-різному відобразилася на емоційно-психічній сфері обстежуваних обох груп. У

Психоемоційні та фізіологічні показники у правшів і лівшів до і після електрошкірного та больового подразнення (x+Sx)

Групи осіб з різним сенсомоторним фенотипом	Поріг шкірної чутливості, ум.од.	Тривалість кардіоінтервалу, с	Цитохімічний показник вмісту, ум.од.		Тривожність, ум.од.		Тривалість індивідуальної хвилини, с
			пероксидази	протеази	особистісна	реактивна	
До впливу							
Праворукі	3,28±0,06	0,81±0,03	230±10,5	195±10,1	49,0±2,87	32,0±1,60	63,0±2,52
Ліворукі	1,90±0,03**	0,84±0,03	227±8,63	210±9,66	40,5±2,50	27,0±1,31	52,0±2,39**
Після впливу							
Праворукі		0,87±0,04	238±11,4	173±6,94	50,0±2,07	38,0±1,33*,***	72±2,20*
Ліворукі		0,76±0,02*,**	159±7,95***	165±7,66**	33,0±1,23	19,4±0,70***	48±1,55***

* P<0,05, ** P<0,01, ***P<0,001.

праворуких рівні особистісної і реактивної тривожності змінювалися незначно після стимуляції і становили $50,0 \pm 2,07$ і $33,0$ ум.од. $\pm 1,23$ ум.од. відповідно. У ліворуких електрошкірний вплив викликав значні зрушення досліджуваних показників. Так, середні значення особистісної і реактивної тривожності сягали у них $38,0 \pm 1,33$ і $19,4$ ум. од. $\pm 0,70$ ум. од. відповідно (див. таблицю).

У вихідному стані між правшами і лівшами було виявлено відмінності у значеннях ТІХ, що характеризує рівень адаптивності організму. У ліворуких ці значення варіювали від 28 до 60 с, у правшів – від 50 до 74 с і становили в середньому $52,0 \pm 2,39$ і $63,0 \pm 2,52$ с відповідно. Після електрошкірної стимуляції ТІХ у праворуких збільшувалася в середньому на 9 с і становила $72 \pm 2,20$ с, а у ліворуких зменшилася в середньому на 4 с і становила $48 \pm 1,55$ с (див. таблицю). У 5 обстежених ліворуких значення цього показника збільшувалися відносно фонових значень, однак, відрізнялися від тривалості хвилини фізичного часу в середньому на 19 с. Згідно з літературними даними [6], зміни сприйняття часу можуть виникати не тільки при різних формах патології, але і у здорових людей за умов дії стресора. Відмічено, що особи з високими здібностями до адаптації при зміні зовнішнього середовища і

великих навантажень (емоційних, інтелектуальних і фізичних) уміють «розтягувати» час; їх ТІХ частіше перевищує хвилину фізичного часу. Особи з низькими подібними здібностями частіше відраховують ТІХ прискорено.

Аналіз результатів другої серії експерименту показав, що у вихідному стані у праворуких і ліворуких достовірних відмінностей у цитохімічному вмісті пероксидази і протеази в нейтрофілах крові не зареєстровано. Так, у праворуких і ліворуких цитохімічний вміст пероксидази становив $230 \pm 10,50$ і 227 ум.од. $\pm 8,63$ ум.од., а протеази – $195 \pm 10,10$ і 210 ум.од. $\pm 9,66$ ум.од. відповідно. Після 10-хвилинного больового впливу зміни цих показників відбувалися як у групі праворуких, так і у групі ліворуких, однак, реактивні зрушення були відмічені в групі осіб з ліволатеральним фенотипом. Цитохімічний вміст пероксидази у ліворуких в 1,5 раза відрізнявся від вихідних значень і становив після больового впливу 159 ум.од. $\pm 7,95$ ум.од. (P<0,001). У праворуких цей показник після больової стимуляції змінювався незначно і становив 238 ум.од. $\pm 11,40$ ум.од. (див. таблицю). Активність пероксидази дуже тісно пов'язана з адаптаційними механізмами. Про це свідчить її залежність від функції надниркових залоз [11]. Зниження активності пероксидази у лівшів може вказувати як на

пригнічення тканинного метаболізму, так і на зниження адаптаційного потенціалу. Після механічного больового впливу протезна активність у нейтрофілах крові знижувалася у праворуких на 8–13 %, а у ліворуких – на 20–22 % відносно вихідних значень.

Таким чином, результати нашого дослідження показали, що в умовах відсутності емоційно-стресового напруження особливих відмінностей у психофізіологічних реакціях правшів і лівшів не спостерігається. Однак у осіб з неоднаковим сенсомоторним фенотипом різного виду стресори демонструють неоднакову до них чутливість. Найменш стійкими до електрошкірного та механічного больового впливу виявились особи з ліволатеральним фенотипом. На це вказують низький поріг чутливості шкіри, значне зменшення серцевої паузи, найбільш виражені зміни особистісної і, особливо, реактивної тривожності, ТІХ, а також істотні зміни показників функціональної активності нейтрофілів після електрошкірної та механічної больової стимуляції. Особи з праволатеральним гепотитом проявляли найбільш адекватну адаптацію до подібного роду впливів, що характеризувалося найменш вираженими психофізіологічними реакціями.

**N.P. Verko, H.V. Evstafyeva, V.A. Lavrenchuk,
M.N. Drazhnikova, V.A. Ilyin**

THE ROLE OF FUNCTIONAL INTERHEMISPHERICAL ASYMMETRY IN PROVIDING ADAPTATION PROCESSES OF ORGANISM TO STRESS EFFECTS

The adaptation of students with different lateral phenotype to stressful effects has been investigated. The results of the research testify the different sensitivity of persons with left-

lateral and right-lateral phenotypes to the action of various stress factors. Persons with left-lateral phenotype are proved to be the least resistant to electrodermal and painful effects. As opposed to them the dextral manifested the most adequate adaptation to the given effects that was characterized by the least expressed physiological reactions.

Crimean State Medical University named after S.G. Georgievsky, Simferopol

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гасанов Г.Г., Меликов Э.М. Нейрохимические механизмы гиппокампа, тета-ритм и поведение. – М.: Наука, 1986. – 182 с.
2. Коплик Е.В. Метод определения критерия устойчивости крыс к эмоциональному стрессу // Вестн. новых мед. технологий. – 2002. – 9, №1. – С. 16–18.
3. Леутин В.П., Николаева Е.И. Психофизиологические механизмы адаптации и функциональная асимметрия мозга. – Новосибирск: Наука, 1988. – 193 с.
4. Лилли Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия. – М.: Мир, 1969. – 645 с.
5. Михайлов А.В. Функциональная морфология нейтрофилов крови крыс в процессе адаптации к гипокинезии: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Симферополь, 1986. – 25 с.
6. Моисеева Н.И., Караулова Н.И., Панюшкина С.В., Петров А.Н. Восприятие времени человеком и его роль в спортивной деятельности. – Ташкент: Медицина, 1985. – 157 с.
7. Пшеничкова М.Г. Феномен стресса. Эмоциональный стресс и его роль в патологии // Патол. физиология и эксперим. терапия. – 2000. – №2. – С. 25–31.
8. Спилбергер Ч.Д. Концептуальные и методологические проблемы исследования тревоги: тревога и тревожность. – Спб., 2001. – С. 88–103.
9. Судаков К.В. Индивидуальная устойчивость к эмоциональному стрессу. – М.: Горизонт, 1998. – 263 с.
10. Хомская Е.Д. Нейропсихологический анализ межполушарной асимметрии. – М.: Наука, 1986. – 204 с.
11. Lazar G. Stress: from concept to modern immunology. – In: Stress of life: from molecules to man // NYAS. – 851. – P. 16–18.