

НЕЙРОКОГНІТИВНІ МЕХАНІЗМИ ПСИХІЧНОЇ ТРАВМАТИЗАЦІЇ У ДИТЯЧОМУ ВІЦІ

NEUROCOGNITIVE MECHANISMS OF PSYCHOLOGICAL TRAUMATIZATION IN CHILDHOOD

У статті розглянуто динамічний характер нейрокогнітивного розвитку дитини з урахуванням чинників уразливості до виникнення психічної травми в дитячому віці. Психічна травма є результатом переживання подій, які сприймаються людиною як загрози для життя та мають тривалі негативні наслідки для її психосоціального функціонування та суб'єктивного благополуччя. Сучасні дослідження у царині нейронаук та нейробіології міжособистісних стосунків переконують у тому, що мозок дітей є винятково пластичним та чутливим як до позитивного, так і негативного (травматичного) досвіду. Висвітлено нейробіологічні механізми стресової відповіді та посттравматичного стресового навантаження у дітей, які пережили травматичний досвід, що розташовані у стовбурі, середньому та кірковому шарах мозку. З'ясовано вплив стресу та травми на психосоціальне функціонування дітей, особливо під час чутливих та критичних періодів їхнього дитинства. Установлено, що діти регулюють стресову відповідь на психотравматичну подію залежно від свого віку, тривалості загрози, проявляючи широкий спектр реакцій у межах континууму (від адаптивних до дезадаптивних). Дітям, які пережили травматичну подію, притаманна підвищена мозкова активація режимів боротьби/втечі або замирання, коли вони опиняються в небезпечному для життя середовищі. Особливий акцент зроблено на розумні захисні чинники, у тому числі механізми нейропластичності мозку. Сформовані висновки проливають світло на розуміння патогенезу психіатричних розладів, пов'язаних із психічними травмами, та можуть знайти практичне застосування під час психотерапевтичної підтримки дітей, які пережили психотравматичні події у дитинстві. Наголошено на необхідності проведення емпіричного дослідження з метою більш детального аналізу даної проблематики.

Ключові слова: дитячий вік, психічна травма, посттравматичне стресове навантаження, стрес-відповідь, нагадування про травму, дисоціація.

This article examines the dynamic nature of a child's neurocognitive development, considering factors predisposing to the occurrence of psychological trauma in childhood. Psychological trauma results from experiences perceived as life-threatening and has lasting negative consequences for one's psychosocial functioning and subjective well-being. Modern research in neuroscience and neurobiology of interpersonal relationships suggests that a child's brain is highly plastic and sensitive to both positive and negative (traumatic) experiences. The neurobiological mechanisms of stress response and post-traumatic stress load in children who have experienced trauma, located in the brainstem, midbrain, and cortical layers of the brain, were highlighted. The impact of stress and trauma on children's psychosocial functioning, especially during sensitive and critical periods of their childhood, was discussed. It is found that children regulate their stress response to a traumatic event depending on their age and the duration of the threat, exhibiting a wide range of reactions along a continuum from adaptive to maladaptive. Children who have experienced a traumatic event exhibit heightened brain activation in fight/flight or freeze modes when in life-threatening environments. Special emphasis is placed on understanding protective factors, including mechanisms of brain neuroplasticity. The formulated conclusions shed light on understanding the pathogenesis of psychiatric disorders associated with psychological trauma and may have practical implications for psychotherapeutic support for children who have experienced psychologically traumatic events in childhood. The necessity of conducting empirical research for a more detailed analysis of this issue was emphasized.

Key words: childhood, psychological trauma, post-traumatic stress burden, stress response, trauma reminder, dissociation.

УДК 159.9.018:398.21
DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5208.2024.58.17>

Швед М.П.

аспірантка кафедри теоретичної та практичної психології
Національний університет
«Львівська політехніка»

Постановка проблеми. У сучасному суспільстві спостерігається збільшення кількості осіб, які переживають психічну травматизацію у дитячому віці. Психічна травма становить серйозну загрозу для нейрокогнітивного розвитку дітей, особливо під час чутливих та критичних періодів їхнього життя. Травматичні події, надмірний стрес та дефіцит піклування у ранньому дитинстві здійснюють значний вплив на анатомічну організацію мозку та його подальше функціонування [18]. Важливо відзначити, що діти, які ростуть у стабільному, турботливому та безпечному середовищі, мають тенденцію розвивати нейробіологічні задатки, що підвищують загальний стан їхнього психічного здоров'я, суб'єктивного благопо-

луччя, продуктивності та творчості. З іншого боку, діти, які виховуються у занедбаних, хаотичних або насильницьких умовах, стикаються з підвищеним ризиком появи значних труднощів у різних сферах психосоціального функціонування. Відомий американський психіатр Б. Перрі (1999) вважає, що кожна дитина має свій унікальний генетичний потенціал, але цей потенціал виражається по-різному залежно від часового проміжку, стилів виховання, патернів розвитку, сімейного середовища [16, с. 4]. У своїх працях цей дослідник наголошує, що мозок дітей розвивається послідовно та ієрархічно, а різні ділянки мозку відповідають за різні функції. Здоровий розвиток вищих ділянок мозку залежить від попереднього розвитку

його нижчих ділянок. Системні реакції на стрес починають розвиватися на початкових етапах життя, і основні нейробиологічні системи, відповідальні за посередництво у стрес-відповіді, розташовані в стовбурі й середньому мозку [15, с. 40]. У зв'язку із цим досвід раннього дитинства справляє значущий вплив на чутливість і остаточну організацію систем відповіді на стрес. Діти, які зазнали несприятливого впливу психічної травматизації, розвивають чутливі системи стрес-відповіді, що мають тривалі наслідки для їх емоційного регулювання, формування безпечної прив'язаності, розвитку когнітивних навичок, урешті-решт, поведінкової регуляції [23].

Мета статті полягає у теоретичному аналізі й систематизації наукових даних, що стосуються нейрокогнітивних механізмів психічної травматизації у дитячому віці, а також концептуалізації феномену «психічна травма».

Виклад основного матеріалу. У зв'язку із цим важливо розглянути тлумачення психічної травми та виявлення спектру нейрокогнітивних змін, які виникають у дітей під впливом травматичних ситуацій. Психічна травма описується як результат переживання однієї події або серії подій, які сприймаються людиною як загрози для життя та мають тривалі негативні наслідки для її психосоціального функціонування, емоційного чи духовного благополуччя особи [8]. Слід відзначити, що після настання травматичних подій руйнується сприйняття дітьми світу як безпечного місця, це, своєю чергою, зумовлює труднощі в організації сприймання подій їхнього життєвого досвіду. Якщо діти стикаються з травматичними подіями та екстремальними загрозами на постійній основі, то в них виникає затяжна та довготривала реакція у вигляді посттравматичного стресового навантаження [1].

У своїх дослідженнях американський психіатр професор Бессел ван дер Колк [2] з'ясував, що діти, які пережили скривдження, не лише розвивають нездорові стратегії управління стресом, які утруднюють їхню здатність до повсякденного функціонування (наприклад, керування імпульсами, вирішення проблем або засвоєння нової інформації). Дітям, які пережили травматичну подію, притаманна підвищена мозкова активація режимів боротьби/втечі або завмирання, коли вони опиняються в небезпечному для життя середовищі. У своїй науковій праці Бессел Ван дер Колк (2014) указує на те, що травматичний досвід призводить до формування явної та прихованої пам'яті, і незалежно від того, може молода особа згадувати чи ні травматичну подію, її тіло продовжує реагувати на подразники, які пов'язані із цією подією [3]. Як наслідок, травматичні спогади не можуть бути консолідовані в довготривалу пам'ять та, скоріше за все, залишаються

закодованими в імпліцитну або автоматичну пам'ять. Ці імпліцитні спогади не можуть бути інтегрованими в автобіографічну пам'ять, і, відповідно, деякі їхні частини продовжують утручатися у вигляді ретроспективних спогадів, психосоматичних скарг, підвищеного збудження та тривожних реакцій, які є частиною профілю ПТСР (див. [3]). Водночас спогади про травматичні події мають тенденцію, принаймні спочатку, переживатися як фрагменти сенсорних компонентів події, наприклад у вигляді візуальних образів, нюхових, слухових або кінестетичних відчуттів, у тому числі інтенсивних хвиль почуттів [2].

На жаль, психотравматичні події, що трапляються під час критичних періодів життя дитини, впливають на розвиток різних ділянок мозку та змінюють не лише структуру, а й функцію ключових нейронних мереж, особливо тих, що відповідають за регулювання стресу і збудження [6, с. 2]. У ході досліджень Б. Перрі та Р. Поллард (1998) установили, що травма викликає всебічну реакцію загрози по всьому мозку дитини. По суті, травма руйнує рівновагу організму та спричиняє постійний набір компенсаторних відповідей, урешті-решт, установлюючи новий, але менш адаптивний стан гомеостазу [15, с. 36]. Кожна частина мозку активізується у спробі вижити під час переживання загрози. Травматичні події не лише зменшують стан гомеостазу, а й змінюють активність у всіх ділянках мозку, включаючи стовбуровий мозок, середній мозок, лімбічну систему та кірковий шар мозку. Щоб забезпечити виживання, процес виявлення та сприйняття загроз супроводжується реакцією, а різні ділянки мозку виконують різні ролі в реагуванні на загрозу [17]. Стовбур мозку приймає інформацію від органів чуття (зір, слух, нюх/смак і дотик) і регулює дихання, кров'яний тиск, частоту серцевих скорочень, температуру тіла, керує вегетативними та гіпоталамічними функціями, а також фільтрує зайву сенсорну інформацію. Проміжний мозок (мозочок) регулює відчуття збудження та аспекти моторної активності. Лімбічна система передає інформацію емоційного вмісту, залучаючи моделі прив'язаності. До складу лімбічної системи мозку входить мигдалеподібне тіло, воно відповідальне за регуляцію рівня тривоги й емоційних реакцій [16, с. 5]. Так, за допомогою функціонально-магнітно-резонансної томографії (fMRI) вчені зафіксували низку змін у мозку, які зумовлені переживанням дитиною стресу, а саме: підвищення активності мигдалеподібного тіла, гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової осі системи, яка відповідає за реакцію на стрес у мозку й тілі [13, с. 343]. У дослідженнях Дж. Гудмана та його команди (2012) з'ясовано, що

збільшене мигдалеподібне тіло пригнічує функцію гіпокампа, що призводить до порушення консолідації автобіографічних спогадів про травматичну подію [7]. Результати досліджень К. Бревін і співавторів (2010), Дж. Гудман (2012) указують на те, що гіперактивне мигдалеподібне тіло спочатку кодує, а потім консолідує власну версію травматичної події з урахуванням сенсорних образів травми в мигдалині, островці та дорсальному зоровому потоці, які беруть участь у виникненні яскравих спогадів [7; 12]. Р. Єхуда (R. Yehuda) і Дж. Леду (J. LeDoux) виявили, що порушення у гіпокампі також зумовлені дефіцитом контекстної обробки після травми, через що людина не може відрізнити безпечний контекст від небезпечного, що призводить до занадто вираженої реакції на стимули, пов'язані з травмою [12; 24]. Останній відділ мозку, який важливо згадати, – це неокортекс, що включає складні мережі між його різними ділянками, об'єднаними синаптичними зв'язками. Ці взаємозв'язки пов'язують функцію пам'яті з почуттям самоідентичності, усвідомленням власної свідомості, чуттєвим сприйняттям навколишнього світу, абстрактним мисленням. Відчуття особистої ідентичності тісно пов'язане зі спогадами, а самосвідомість пов'язана з чуттєвим сприйняттям [10].

Спираючись на теорії раннього розвитку Б. Перрі та співавт. [15], А. Шор [22], зазначимо, що траєкторія появи можливих симптомів, пов'язаних із травматичним досвідом, суттєво залежить від таких ключових чинників: віку дитини на момент впливу травматичної події, характеру впливу травми (її частоти, важкості та патерну, психічних та фізичних реакцій) та поєднання захисних факторів. Причому вік відіграє важливу роль у визначенні того, як молода особа реагує на загрозу. Що молодшою є дитина на момент травматичної події, то вищою є її сензитивність до посттравматичного стресового навантаження та сильнішими будуть наслідки травми у майбутньому, оскільки її нервова система ще розвивається та є незрілою [6, с. 2]. У разі загрози, коли відсутня належна відповідь від початкового сигналу тривоги, немовлята та маленькі діти змушені активувати надмірні стрес-відповіді для адаптації [22, с. 210]. Порушення цих сигналів є зумовленим екстремальним досвідом (коли ранні дитячо-батьківські взаємини характеризуються дефіцитом турботи й теплоти, непередбачуваністю, скривдженням) [14, с. 4].

Зарубіжні дослідники наголошують, що частота та тривалість травматичної події впливають на рівень опрацювання дітьми цього досвіду в майбутньому. Отже, до першої групи ми можемо віднести ненавмисні та одноразові психотравматичні події, наприклад нещасні

випадки, природні катастрофи, травми, отримані внаслідок медичних захворювань. До другої групи входять багаторазові події, спричинені людьми (війна, вимушене переселення, фізичне, емоційне та сексуальне насилля, втрата батьків, нехтування з боку опікуна, психічні розлади або залежності батьків). Травми, які належать до першої групи, піддаються швидшому опрацюванню, ніж травми другої групи [1, с. 17]. Важливо зауважити, що важкі травматичні події слугують активаторами вродженої або генетичної вразливості та можуть виступати предикторами у розвитку широкого спектру розладів пізніше в житті [13, с. 339].

Посттравматичний стресовий розлад (PTSD) не є єдиним результатом травм дитинства. Серед коморбідних нейропсихіатричних діагнозів є велика депресія, тривожні стани, ангедонія, розлад дефіциту уваги з гіперактивністю (ADHD), дисоціативний розлад [13, с. 345]. Розуміння сили психотравматичного досвіду та його впливу на мозок допоможе нам краще визначити психотерапевтичні інтервенції, необхідні у роботі з дітьми, які пережили травматичні події. Однак для того, щоб досягнути повнішого розуміння нейропсихіатричних синдромів, пов'язаних із травмами дитинства, потрібно продовжувати вивчати їх феноменологію, патерни відповіді та відповідні реакції.

Під час переживання травматичної події малолітні особи проявляють різноманітні патерни відповіді, і ці патерни мають тенденцію змінюватися залежно від стадії розвитку дитини [9]. Діти проявляють різні адаптаційні психічні та фізичні реакції на травму, включаючи фізіологічне гіперзбудження, під час якого активуються режими боротьби/втечі. З іншого боку, у дитини може спостерігатися дисоціативний стан, який супроводжується завмиранням [15]. Якщо діти тривалий час перебувають у стресовому середовищі та піддаються хронічній психологічній травматизації, то у них розвиваються активні та надмірно реактивні нейрофізіологічні реакції на стрес. Це особливо негативно впливає на кірковий шар мозку, зокрема префронтальну кору, відповідальну за контроль імпульсів, регуляцію емоцій, оперативну пам'ять і увагу. У результаті цього у дітей з'являються проблеми з виконавчими функціями на кшталт планування, виконання та розв'язання завдань [14, с. 5].

Дітям, які мають в анамнезі ранній травматичний досвід, притаманне відтворення цих подій у нових ситуаціях та взаєминах з іншими. Ці епізоди повторного переживання травматичного матеріалу часто виникають унаслідок нагадувань про травму. Останнє (trauma reminder) означає ситуації, події або речі, що нагадують особі травматичний досвід або

подію, яку вона пережила в минулому [4, с. 94]. Це може бути будь-що, що асоціюється з травмою і викликає в дитини емоційну або фізіологічну реакцію, схожу на ту, яку вони відчували під час самої травматичної події: звуки, запахи, місця, слова, об'єкти або ситуації, що нагадують про минулу травму. Для малолітніх осіб із травматичним досвідом нагадування про травму можуть викликати різні реакції, включаючи тривожність, страх, гнів, печаль, відчуття безпорадності, фізіологічні реакції або інші емоційні і психологічні відчуття [23]. У цьому контексті процес травматичного нагадування у мозку дитини можна описати так.

Перш за все травматичні нагадування виникають після зустрічі з подразниками, які асоціюються з попередніми травматичними подіями. Це може бути будь-який подразник, який нагадує дитині той час або ситуацію, коли травма сталася, такий як аромат, звук, місцезнаходження тощо [21, с. 18]. Коли дитина стикається з подразником, що асоціюється з травмою, її сенсорні системи обробляють цей подразник за допомогою органів чуття (зір, слух, нюх, смак, дотик, вестибулярний орган, пропріоцептивні та інтроцептивні відчуття). Під дією дуже сильного подразника здійснюється активація нейрорецепторів у мозку дитини, які відповідають за обробку інформації про загрозу та емоцію страху. Згодом сигнали від нейронних рецепторів активують лімбічну систему мозку, включаючи мигдалину, яка відіграє ключову роль в обробці емоцій, зокрема страху [11]. Під впливом активації мигдалини дитина втрачає контроль над своєю реакцією. У цьому стані вона починає відчувати тривогу, страх, злість або інші сильні емоції. Поведінкова реакція виникає у відповідь на емоційні стани, тому дитина може відповісти на травматичне нагадування різними способами, включаючи агресію, втрату контролю, паніку або інші вирази стресу і тривоги [4, с. 99].

Сучасні дослідження у царині нейронаук свідчать про те, що у маленьких дітей (переважно немовлят), домінуючими адаптивними реакціями на травму є дисоціативні механізми на відміну від дітей старшого віку, які можуть реагувати на загрозу шляхом боротьби або втечі [22, с. 210]. Дисоціація включає різноманітні ментальні процеси, які використовуються для відокремлення від зовнішнього світу та зосередження на внутрішніх стимулах. Дисоціативні стани характеризуються розривом між думками, почуттями та поведінкою й управляються двома різними системами – парасимпатичною нервовою системою та системою обробки інформації [23]. Дослідники вважають, що ці стани створюються тісно пов'язаними механізмами біологічного захисту, які призначені допомагати зменшити рівень стресу під час загрозливих ситуацій.

Дисоціація впливає на функціонування кори головного мозку, зокрема порушує процеси в орбітофронтальній ділянці, яка відповідає за координацію функцій [22, с. 235]. Чинники ризику виникнення дисоціації включають: високий рівень стресу, перебільшене сприйняття загрози, зниження самопочуття та адаптації, проблеми з формуванням ідентичності (відчуття себе), використання стратегій подолання, спрямованих на уникнення чи втечу від емоційних переживань, а не на проживання цих почуттів [10].

До симптомів дисоціативних станів у дітей відносяться: погіршення пам'яті, зниження концентрації уваги, уникнення, оніміння, «стани мрійливості», регресивна поведінка, деперсоналізація, дереалізація, можлива поява слухових галюцинацій та флешбеків, пов'язаних зі спогадами про травматичну подію [5, с. 393]. Деперсоналізація проявляється відчуттям виходу зі свого тіла та спостереженням за собою зверху. Дереалізація також може виникати, коли навколишнє середовище здається нереальним. Діти з травматичним досвідом не усвідомлюють свого дисоціативного стану та мають труднощі у вираженні словами того, що з ними відбувається. Окрім того, вони можуть пам'ятати травматичну подію, але не відчувати емоцій, пов'язаних із цими спогадами. Відзначимо, що діти, які пережили травму в ранньому віці, мають труднощі з обробкою сенсорної інформації, розвитком навичок саморегуляції та сенсорно-моторних навичок [6, с. 8].

Відомо, що вплив травми також залежить від захисних чинників, які є унікальними для кожної дитини. До таких характеристик належать стиль прив'язаності, наявність турботливих опікунів, темперамент, когнітивні здібності, мотивація, використання технік тлумачення травматичних подій, стратегії подолання стресу, присутність віри й традицій [19, с. 5]. Клінічний професор психіатрії Д. Сігель (Dr. D. Siegel) у своїх працях згадує, що в основі «невирішеної травми» лежить порушення основного процесу нейронної інтеграції [20, с. 28]. Він наголошує на важливій ролі орбітофронтальної кори під час лікування психічної травми та для активації нейронної інтеграції різноманітних процесів у мозку. Орбітофронтальна кора зв'язує системи, що є залученими в репрезентацію пам'яті, формування сенсу, емоційну регуляцію, самосвідомість, соціальне пізнання та емоційно забарвлену комунікацію. У своїх дослідженнях Д. Сігель згадував, що простої розповіді про травматичну ситуацію недостатньо для зцілення від травматичного досвіду. Адже інтеграція між півкулями полягає в уявленнях або ментальних образах, які можуть проявлятися у різноманітних сенсорних модальностях, і тому міжособистісне терапевтичне середо-

вище безпечної прив'язаності є дуже важливим для зцілення від травми [20, с. 81].

Узагальнюючи опрацьований матеріал, доходимо таких **ВИСНОВКІВ**:

1. Мозок дітей розвивається послідовним та ієрархічним шляхом, поступово ускладнюючи формування нейронних зв'язків у різних його ділянках. Системи реакції на стрес починають розвиватися на початкових етапах життя дитини, і нейробіологічні системи, відповідальні за регуляцію стрес-відповідей на подразники із зовнішнього довкілля, розташовані у стовбурі, середньому та кірковому шарах мозку.

2. Хронічні психічні травми, які виникають у дитячому віці, не лише збільшують ризики виникнення у дітей посттравматичного стресового навантаження, а й підвищують ризики появи психічних розладів у майбутньому. Діти регулюють стресову відповідь залежно від свого віку, тривалості загрози, проявляючи широкий спектр реакцій – від адаптивних до дезадаптивних. З'ясовано, що для дітей є характерними такі основні реакції на травму, як: фізіологічне гіперзбудження, під час якого активуються режими боротьби/втечі, або ж дисоціативний стан, який супроводжується завмиранням.

3. Сучасні дослідження у сфері нейронаук та нейробіології міжособистісних стосунків переконують у тому, що мозок дітей є нейропластичним та надзвичайно сензитивним як до позитивного, так і негативного (травматичного) досвіду.

Теоретичний аналіз літератури не висвітлює усіх аспектів порушеної проблеми. Важливо продовжити дослідження на емпіричному рівні. Загальні висновки, отримані під час огляду, можуть стати базою для більш глибокого розуміння феноменології психічних травм, їхніх патернів, механізмів, характеру впливу на нейрокогнітивний розвиток дітей. Це, своєю чергою, може виявитися корисним у розробленні та впровадженні програм психосоціальної підтримки дітей, які пережили різноманітні види психологічних травм. Особливу увагу слід приділити цьому з метою попередження розвитку психічних розладів, посилення резилієнтності та підтримки посттравматичного розвитку дитини.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Корітко А. Посттравматичний стрес у дітей та підлітків: розпізнати, зрозуміти, вирішити. Книга для батьків / Фонд ім. Ельфріде Дітріх у Німеччині. 2023. 89 с.
2. Bessel Van der Kolk. Trauma and memory. *Journal of Traumatic Stress*. 2002. Vol. 15(3). P. 301–308.
3. Bessel Van der Kolk. The body keeps the score: Brain, mind, and body in the healing of trauma. Penguin. 1st edition. 2014. 464 p.

4. Cohen J.A., Mannarino A.P., Deblinger E. Trauma-Focused CBT for Children and Adolescents: Treatment Applications. 2012. 308 p.

5. Cook A., Spinazzola J., Ford J., Lanktree C., Blaustein M., Cloitre M., et al. (2005). Complex trauma in children and adolescents. *Journal of Psychiatric Annals*. 2005. Vol. 35(5). P. 390–398.

6. Hambrick E., Brawner, T., Perry B.D. Timing of Early Life Stress and the Development of Brain-Related Capacities. *Journal of Behavioral Neuroscience*. 2019. Vol. 13. 14 p.

7. Goodman J., Leong K.C., Packard M.G. Emotional modulation of multiple memory systems: Implications for the neurobiology of post-traumatic stress disorder. *Journal of Reviews in the Neurosciences*. 2012. Vol. 23(5–6). P. 627–643.

8. Isobel S., Goodyear M.J., Foster K.N. Psychological Trauma in the Context of Familial Relationships: A Concept Analysis. *Journal of Trauma, Violence, & Abuse*. 2017. Vol. 20(2). P. 255–265.

9. Kinniburgh K., Blaustein M. Attachment, Self-Regulation, and Competency (ARC) Framework for Intervention with Complexly Traumatized Youth. *Journal of Psychiatric Annals*. 2005. Vol. 35. P. 424–430.

10. Kita E., Solomon M., Siegel D. (eds): Healing Trauma: Attachment, Mind, Body and Brain. *Journal of Clinical Social Work*. 2009. Vol. 37. P. 257–259.

11. Klumpers F., Kroes M.C.W., Baas J.M.P., Fernández G. Neuroimaging effects of early psychosocial deprivation and chronic trauma on brain development. *Journal of Neuroscience*. 2017. Vol. 37(40). P. 12.

12. Malarbi S., Abu-Rayya H.M., Muscara F., Stargatt R. Neuropsychological functioning of childhood trauma and post-traumatic stress disorder: A meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2017. Vol. 72. P. 68–86.

13. McCrory E., Gerin M., Viding E. Annual Research Review: Childhood maltreatment, latent vulnerability and the shift to preventative psychiatry – the contribution of functional brain imaging. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*. 2017. Vol. 58(4). P. 338–357.

14. Nelson C.A., Zeanah C.H., Fox N.A. The role of the social environment on adaptive neuroplasticity in early development. [Review Article]. *Journal of Neural Plasticity*. 2019. 12 p.

15. Perry B.D., Pollard R. Homeostasis, stress, trauma, and adaptation: A neurodevelopmental view of childhood trauma. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*. 1998. Vol. 7(1). P. 33–51.

16. Perry B.D. Memories of fear: How the brain stores and retrieves physiologic states, feelings, behaviors, and thoughts from traumatic events. In J. Goodwin & R. Attias (Eds.), *Splintered Reflections: Images of the Body in Trauma*. Basic Books. 1999. 31p.

17. Porges S.W. Polyvagal Theory: A Science of Safety. *Journal of Frontiers in Integrative Neuroscience*. 2022. Vol. 16. DOI: 10.3389/fnint.2022.871227.

18. Puetz V., Viding E., Gerin M.I., Pingault J.B. Investigating patterns of neural response associated with childhood abuse v. childhood neglect. *Journal of Psychological Medicine*. 2019. Vol. 50(8). 27 p.

19. Supportive Relationships and Active Skill-Building Strengthen the Foundations of Resilience. Center on the Developing Child at Harvard University. 2015. 16 p.

20. Siegel D.J., Bryson T.P. *The Power of Showing Up: How Parental Presence Shapes Who Our Kids Become and How Their Brains Get Wired*. New York, NY: Ballantine Books. 2020. 256 p.
21. Smith P., Dyregrov E., Yule W. *Children, and War: Teaching Healing Techniques. For children aged 8 to 18 years old*. Lviv: Vidavnicha Spilka, 2022. 108 p. [In Ukrainian].
22. Schore A. *The Effects of Early Relational Trauma on Right Brain Development, Affect Regulation, and Infant Mental Health*. *Infant Mental Health Journal*. 2001. Vol. 22(1–2). P. 201–269.
23. Treisman K. *Working with Relational and Developmental Trauma in Children and Adolescents*. Routledge. *Behavioral Sciences*. 1st. Edition. 2016. 242 p.
24. Yehuda R., LeDoux J. *Response variation following trauma: A translational neuroscience approach to understanding PTSD*. *Journal of Neuron*. 2007. Vol. 56(1). P. 19–32.