



Невробиология на емоциите

Николай Лазаров

Запитвали ли сте се къде се зараждат и съхраняват емоциите в човешкия мозък, каква е връзката между емоция и интелект и какво представлява емоционалната интелигентност? Емоциите възникват винаги при конкретен повод, те са

следователно ситуативни, представляват реални източници на информация за света и зависят от опита на човека, поради това на практика са безкрайно разнообразни. Осемте основни емоции са радост, страх, гняв, тъга, любов, отвращение, изненада, презрение. В човешкото битие тези емоции изграждат средата, в която протичат процесите на възприятие, мислене и памет. Една от главните им функции е да ни помагат да се ориентираме в околната действителност и да я оценяваме в зависимост от желаност, полезност или вредност за самите нас. Наред с това емоциите са регулатор на поведението, особено в случаите, когато е необходима мигновена мобилизация на всички сили и възможности на организма. Интересен факт е, че за емоционалното насищане на човек са необходими не само положителни емоции, но и емоции с негативен заряд.

Много учени вярват, че човешките емоции първоначално са възникнали като оцеля-

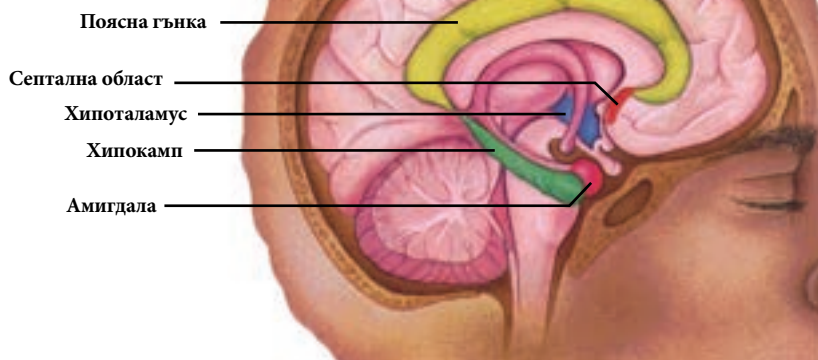
Едно от големите богатства на човека е широката гама от емоции, които всеки от нас изпитва. Без тях, оцветени в хиляди оттенъци, ние бихме водили първосигнално съществуване.

ващ механизъм. Така например страхът е емоция, която възниква при реална или предполагаема опасност и се проявява с вътрешно напрежение и безпокойство, които понякога прерастват в паника. Гневът задейства инстинкта за оцелява-

не и се заражда, за да можем да се борим, да се противопоставяме и да получим това, от което се нуждаем. Тъгата е реакция на загубата и ни помага да се приспособим към променената среда. Радостта дава сигнал, че е достигнат успех и индивидът има сили да се справи и с по-големи трудности. Като оцеляващ механизъм емоциите не просто съпровождат поведението, а в редица случаи го насочват към реализиране на определена реакция. В зависимост от силата и знака на емоциите личността може да усили, отслаби или блокира своята поведенческа активност.

Експерименти върху мишки са показали, че нервните клетки (неврони), които контролират агресивното поведение, са същите, които гетерминират сексуалното поведение. Това навежда на логичното заключение, че невроните, контролиращи секса и насилието, са тясно свързани помежду си и изглежда са локализирани в една и съща мозъчна структура. От друга

Структури на лимбичната система



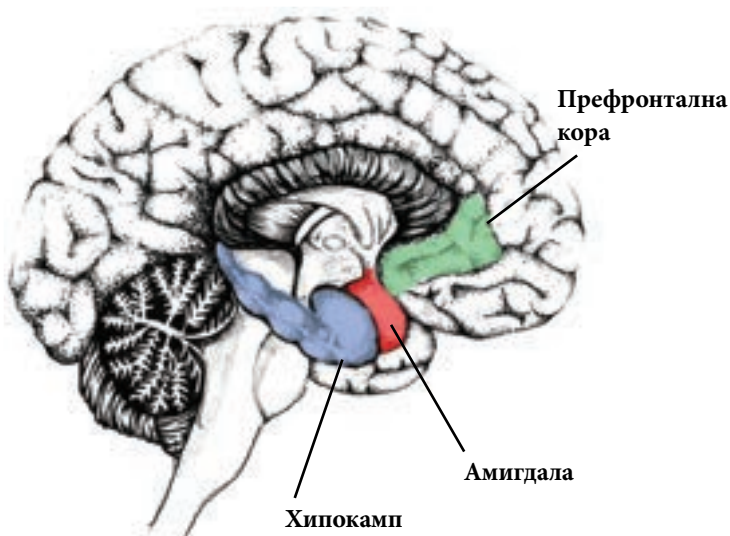
Структури на лимбичната система. Източник: www.stylepinner.com

страна, нито една от структурите, въввлечени в емоционалното поведение, не е единствено отговорна за кодиране на определена емоция. И все пак къде точно в мозъка се разполага контролният център за управление на емоциите?

Личният опит на всеки индивид му подсказва, че в емоционалните преживявания е въввлечена цялата нервна система, но дълго време се е смятало, че мозъчната кора като най-силно развита и висша част на мозъка у човек е седалището на емоциите. Пионерните изследвания на Пол Брока (Paul Broca – 1878), Джеймс Пейпз (James Papez – 1937) и Пол Маклийн (Paul MacLean – 1952) са разкрили обаче, че емоционалната част на мозъка лежи дълбоко в мозъчните полушария и включва т.нар. лимбична система. Тя е изградена от корови и подкорови мозъчни структури, условно наречени лимбична кора и лимбични ядра, свързани чрез лимбични пътища в невронални вериги, подредени в два паралелни кръга. Главните заподозрени лимбични структури като анатомичен субстрат на емоциите са амигдалата и хипокампът.

Амигдалата (*amygdala*, лат. багемовидно ядро) е малка, чифтна подкорова структура с форма на бадем, разположена дълбоко в слепочния дял на мозъка. Изградена е от две групи ядра, които са обединени в голям ядрен комплекс с добре изразена функционална асиметрия и изяви различни различия. Тя играе съществена роля в емоционалния живот на индивида и по-конкретно в чувството за съхранение и себеутвърждаване сред себеподобните.

Дясната амигдала участва във формиране на отрицателни емоции като гняв и агресия,



Основни мозъчни структури, приемани за анатомичен субстрат на емоциите. Източник: guardianlv.com

страх и тъга и е отговорна за манифестиране на наследствените признаци на стреса, които в крайна сметка биха могли да доведат до развитие на посттравматичен стрес, фобии, депресия и дори психози като шизофрения. Наред с негативните психоемоционални реакции, присъщи на комплекса двустранно, има доказателства, че лявата амигдала опосредства и чувството на удоволствие, което пък е свързано с щастието и се предизвиква от химичен посредник в мозъка, наречен допамин. Тази структура е важна и за създаване на паметови следи след емоционално въздействие и последващо изграждане на адекватно приспособително поведение. Експерименталните лезии на амигдалата блокират запаметяването на емоционално значими стимули и резултират в неадекватни поведенчески реакции при повторното им въздействие. Налични данни подкрепят тезата за полово латерализация на ядрото, което обяснява по-силната емоционална памет у жените.

Друга лимбична структура, част от лимбичната кора, с ключова роля във формиране на емоционалната памет, е хипокампусът (*hippocampus*, лат. водно конче). Той представлява билатерална корова гънка, разположена под мозъчната кора в медиалния слепоочен дял.

Името му идва от външната прилика с извитите опашки на митичните морски коне

от впряга на Нептун, а в специализираната литература като негов синоним се използва терминът Амонов рог (лат. *cornu Ammonis*) поради сходството му със завитите рога на египетския бог Амон. Невробиолозите са убедени в мнестичните му свойства, те вярват, че хипокампусът играе важна роля в дългосрочното запомняне на преживени чувства, способен е да фиксира придобит опит и от наличния опит за минали събития да избере подходяща ответна реакция, която да осигури оцеляване на индивида в недружелюбна среда. Неговата двустранна увреда води до забравя на предишни събития и невъзможност за запомняне на нови такива, нарушение, известно като амнезия.

Важна част на лимбичната кора, тясно свързана с емоциите и паметта, е и т.нар. поясна гънка (лат. *gyrus cinguli*), която представлява дълга, голяма гънка на мозъчната кора, локализирана непосредствено над мазолестото тяло.

Тя осигурява директен път от таламуса на междинния мозък до хипокампа и е отговорна за фокусиране на вниманието върху емоционално значими събития. По-конкретно предната ѝ част координира мирисите и зрителните асоциации с приятните спомени за предишни преживявания. Тази област участва и в емоционалните отговори на болка и регулиране на агресивното



Човешки форникс и хипокампус, сравнени с морско конче (Препарат на Ласло Серес (László Seress), 1980. Източник: en.wikipedia.org)



Схематично представяне на поясната гънка (*gyrus cinguli*) по вътрешната повърхност на дясното мозъчно полукълбо. Източник: www.drzukiwski.com

поведение. Нейното оперативно премахване има успокояващ ефект върху пациенти и значително облекчава състоянието им при особено тежки случаи на тревожност и потиснатост, без да предизвиква отклонения в интелектуалната сфера.

Към лимбичните ядра, освен амигдалата, се отнасят и ядрата в областта на прозрачната презградка, наречена *septum* (лат. презградка). Септалната област се разполага непосредствено пред таламуса и се приема за център на приятните усещания и удоволствието. Тя играе важна роля в процесите на привикване и възнаграждение, свързани с половото удоволствие (достигащо до оргазъм) и регулира индуцираните от музика емоции. Смята се, че тази роля се дължи на участието на областта в отделяне на допамин и медираните от него позитивни ефекти.

Главната таргетна структура на лимбичната система е хипоталамусът, до който достигат влакна от септалната област и хипокампа чрез т.нар. *fornix* (лат. свог). Хипоталамусът представлява малка (тегло 4 – 5 g) група от ядра в междинния мозък, която се разполага под таламуса, встрани от третото мозъчно стоматехче. Основната роля на тази миниатюрна част от мозъка, която заема едва 0,5 % от обема му, е поддържане постоянството на вътрешната среда (хомеостазата) на човешкото тяло, регулацията на редица жизненоважни функции и контролът на целевото поведение. Класическите опити на швейцарския физиолог Валтер Хес (Walter Hess), лауреат на Нобелова награда за физиология и медицина за 1949 г., са показали, че импулсивни първосигнални гранични емоционални реакции като гняв и ярост, а също спокойствие и заспиване, могат да бъдат предизвикани от електрическо гразнене на определени хипоталамични зони. Хипоталамусът се намира в тясна връзка с вегетативната нервна система и ендокринните жлези и въздействайки върху вътрешните органи чрез отделените от тях невромедиатори и хормони, повлиява емоционалната ни експресивност. Казано с други думи, хипоталамусът допри-



Николай Лазаров е доктор на медицинските науки, професор по анатомия и клетъчна биология в Медицински университет – София и Института по невробиология – БАН. Научните му интереси са в областта на невроанатомията и неврохимията на мозъка и периферната хеморецепция. Заместник-председател на Хумболтовия съюз в България (2011 – 2015).

нася предимно за изразяване на емоциите и участва незначително в генезата на емоционалните състояния.

Към ядрата, функционално свързани с обработката на информацията и управлението на емоционалните състояния, се отнасят и подкорови мозъчни структури, означаващи като базални ядра (ганглии). Те включват опашното ядро (лат. *nucleus caudatus*) и лещовидното ядро (лат. *nucleus lentiformis*) в крайния мозък, субталамусното ядро (лат. *nucleus subthalamicus*) в междинния мозък и черната субстанция (лат. *substantia nigra*) в средния мозък. Базалните ядра играят важна роля в мотивацията и без мотивационен стимул от тях челият дял на мозъка просто спира да функционира. Те са анатомично и функционално свързани и със съседни части на мозъка, принадлежащи към т.нар. паралимбична кора.

Лимбичната система може да се разглежда като основна подкорова структура, която

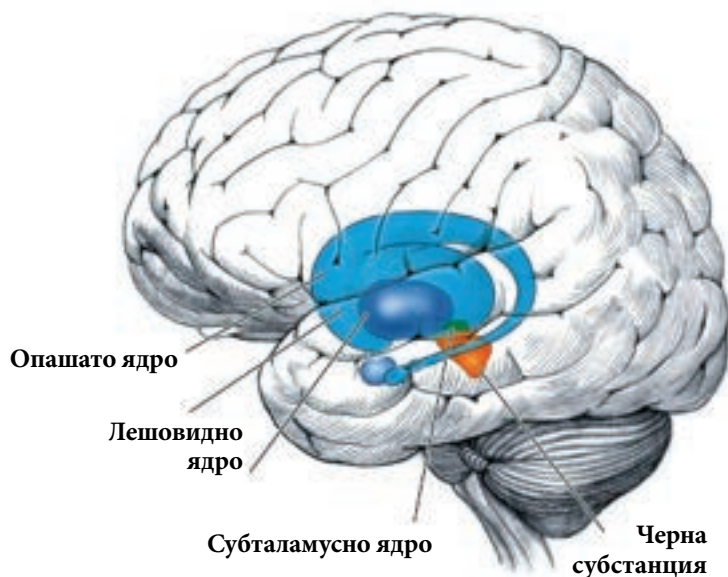


Схема на основните ядра на базалните ганглии. Източник: www.upright-health.com

оказва както стимулиращ, така и потискащ ефект върху дейността на мозъчната кора. Основната част от крайномозъчната кора, която има принос към емоционалността, се разполага в челния дял на мозъка, и по-точно в онази негова силно развита част, която не участва в контрола на двигателната активност. Тя заема най-предната част на фронталния дял, разположена е пред т.нар. моторна корова зона и се нарича префронтална кора. Префронталната кора е много добре развита у човек и макар че не е част от лимбичната кора, тя има двустранни анатомични връзки с нейните и други субкортикални структури, които играят важна роля в генезата, осъзнаването и експресията на емоциите. И наистина, има експериментални данни, че префронталната асоциативна зона на мозъка, която в най-голяма степен определя човешката индивидуалност, е въввлечена в емоционалното поведение. При това избирателно: смята се, че лявата префронтална кора, заедно с някои лимбични структури, участва в кръг, отговорен за положителните емоции, дока-

то дясната префронтална кора е свързана с отрицателните емоции. При увреждане на лявата префронтална кора се наблюдава раздразнителност, агресивност и избухливост, докато при разрушаване на дясната префронтална кора се наблюдава емоционална притъпеност и апатия. При хирургично прекъсване на влакната, свързващи я с останалата част на мозъка – процедура, наречена префронтална лоботомия, оперираният пациент изпада в състояние на емоционален дефицит, без да изпитва никакви чувства на радост, печал, надежда или отчаяние. Тази хирургическа интервенция е използвана през миналия век за лечение на тежки психични разстройства, придружени с изявена агресивност, но както се оказало, последствията от нея са изменения на личността, граничещи с още по-тежка асоциалност. Съвременните данни без съмнение ще допринесат за по-добро изясняване на механизмите на нарушено емоционално състояние при психични разстройства и ще спомогнат за разработване на подходящ терапевтичен модел за тяхното лечение.

Изучавайки сферата на емоциите, изследователите на мозъка са стигнали до убеждението, че емоционалните преживявания са важна част от всекидневния живот на човека и твърдят, че емоциите „оцветяват“ човешкото поведение. Така те постепенно са стигнали до познанията за т.нар. емоционална интелигентност. Идеята за емоционалната интелигентност като важна част на човешкия интелект се появява още в ранните трудове на Дарвин във връзка със значението на изразяването на емоциите за оцеляването и за адаптацията, но нейното същинско изучаване датира от 80-те години на миналия век. Терминът „емоционална интелигентност“ е използван за първи път през 1990 г. от американските психолози Питър Саловей (Peter Salovey) от университета Йейл и Джон Мейер (John Mayer) от университета в Ню Хемпшир, САЩ, за да се опишат емоционалните качества, необходими за постигане на успех в бизнес начинания. През 1995 г. друг американски психолог – Даниел Голмън (Daniel Goleman), публикува световния бестселър „Емоционална интелигентност“ (*Emotional Intelligence*), чрез който насочва общественото внимание към тази концепция. С появата ѝ на корицата на списание *Time* тя се превръща в тема на обществен дебат от класната стая в училищата до заседателната зала в академичните и бизнес центровете за това как да се справяме успешно в живота.

Емоционалният интелект всъщност е способността да усещаме, да разчитаме емоциите и да ги прилагаме ефективно във всекидневния живот. Изграждането на емоционална интелигентност започва с приемането на факта, че всеки индивид е отговорен за собствените емоции и емоционални нужди. Повишаването на емоционалната интелигентност гарантира баланса в межличностните отношения, който е решаващ фактор при всяка комуникация. На практика прекалената емоционалност, съчувствие или съпричастност могат да станат пречка при обективната преценка на ситуацията. Обратното – отсъствието на емоции чес-

то оставя околните с усещането за неразбиране. Друг показател за добро ниво на емоционалната интелигентност е точното оценяване на личните сили, способности и лимити и готовността да се вземат поуки от допуснатите грешки.

Човек е социален и психо-емоционален същество с богат душевен свят и голяма палитра от емоции. Лимбичната система има първостепенна отговорност за регулиране на нашите емоции, импулсивност и „разположение на духа“. Тя съдържа структури, в които се извършва емоционалното заучаване и се съхранява емоционалната памет, и се смята за емоционалния контролен център на мозъка. Без префронталната кора обаче емоциите не биха могли да се осъзнаят като такива, тя играе съществена роля в уникалната човешка способност да модулира рационално емоциите. Мозъчната кора ни дава възможност да усещаме нашите чувства, да изградим собствена вътрешна съзерцателност, която заедно с вродената интуиция ни позволява да управляваме собствените емоции и да реагираме адекватно на предизвикателствата на околния свят. В книгата си „Машина на растежа“ (*The Growth Engine*), публикувана през 2007 година, датчаните баща и син Роланд (Roland) и Рожие ван Кралинген (Rogier van Kralingen) твърдят, че интегрирането на мисли (изразени чрез т.нар. коефициент на интелигентност IQ) и чувства (измерени с коефициента на емоционална интелигентност EQ), или казано с други думи, взаимодействието между „мислещия“ (мозъчната кора) и „емоционалния“ мозък (лимбичната система) е ключът към укротяване на конфликтите и постигане на разбирателство, без което би настъпила „война на всички против всички“. Ето защо, за да откликнем адекватно на предизвикателствата на съвременния свят, породени от технологичните промени и глобализацията, всеки от нас трябва да придобива и развива емоционални умения, а интелигентният и разумен подход при тяхното използване е гаранция за постигане на успех в живота и кариерата. ■