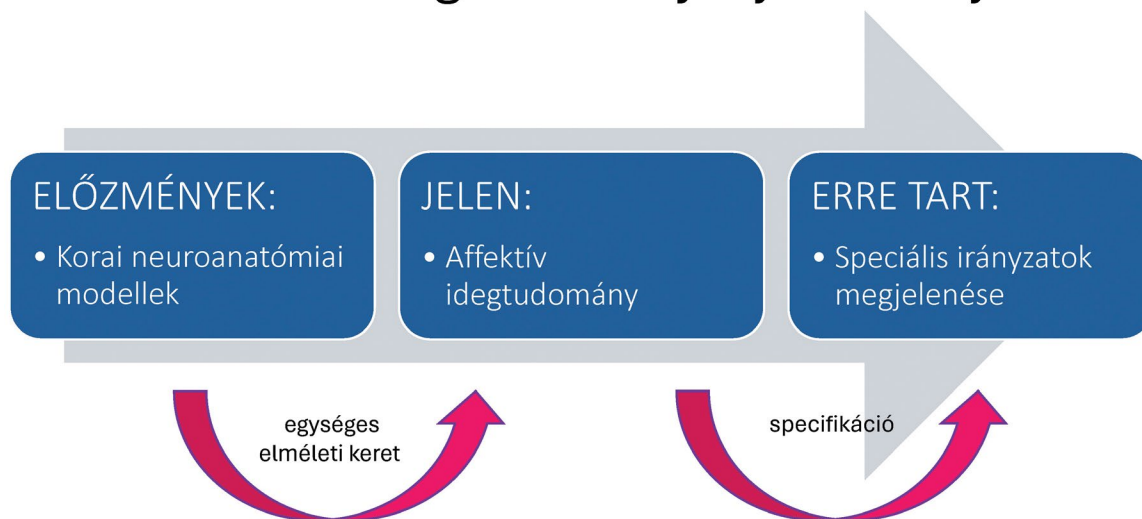


AZ AFFEKTÍV IDEGTUDOMÁNY TÖRTÉNETE



Ebben a fejezetben áttekintjük az affektív idegtudomány kialakulásának történetét. Elsőként az előzményeket ismertetjük. Bemutatjuk a 19. század második felében és a 20. század első felében jelentős (korai) neuroanatómiai modelleket, majd rátérünk az affektív idegtudomány kezdeteire. Végül felsoroljuk azokat az irányvonalakat, amelyek az affektív idegtudományból indulva önálló speciális irányzatokként alakulnak napjainkban (7. ábra).

Az affektív idegtudomány fejlődési útja



7. ábra. Az affektív idegtudomány fejlődési útja a korai neuroanatómiai modellektől a speciális irányzatok felé

2.1 ELŐZMÉNYEK: KORAI NEUROANATÓMIAI MODELLEK

Az affektív idegtudomány előzményeiként tekinthetjük azokat az érzelemelméleteket, amelyek biológiai folyamatokhoz kötötték az érzelmek kialakulását. Két jelentős elméletet említhetünk. James és Lange perifériás elmélete a test perifériáján (például légzés, pulzus) történt változások észleléséhez kapcsolja az érzelmek kialakulását, míg Cannon és Bard központi idegrendszeri elmélete egy-egy kéreg alatti idegrendszeri struktúrát azonosít, mint érzelmi központot. Ezzel párhuzamosan megjelennek azok a megközelítések, amelyek nem egyetlen struktúrát, hanem számos agyi területből álló neurális kört (hálózatot) kapcsolnak az érzelmekhez (például Papez-gyűrű).

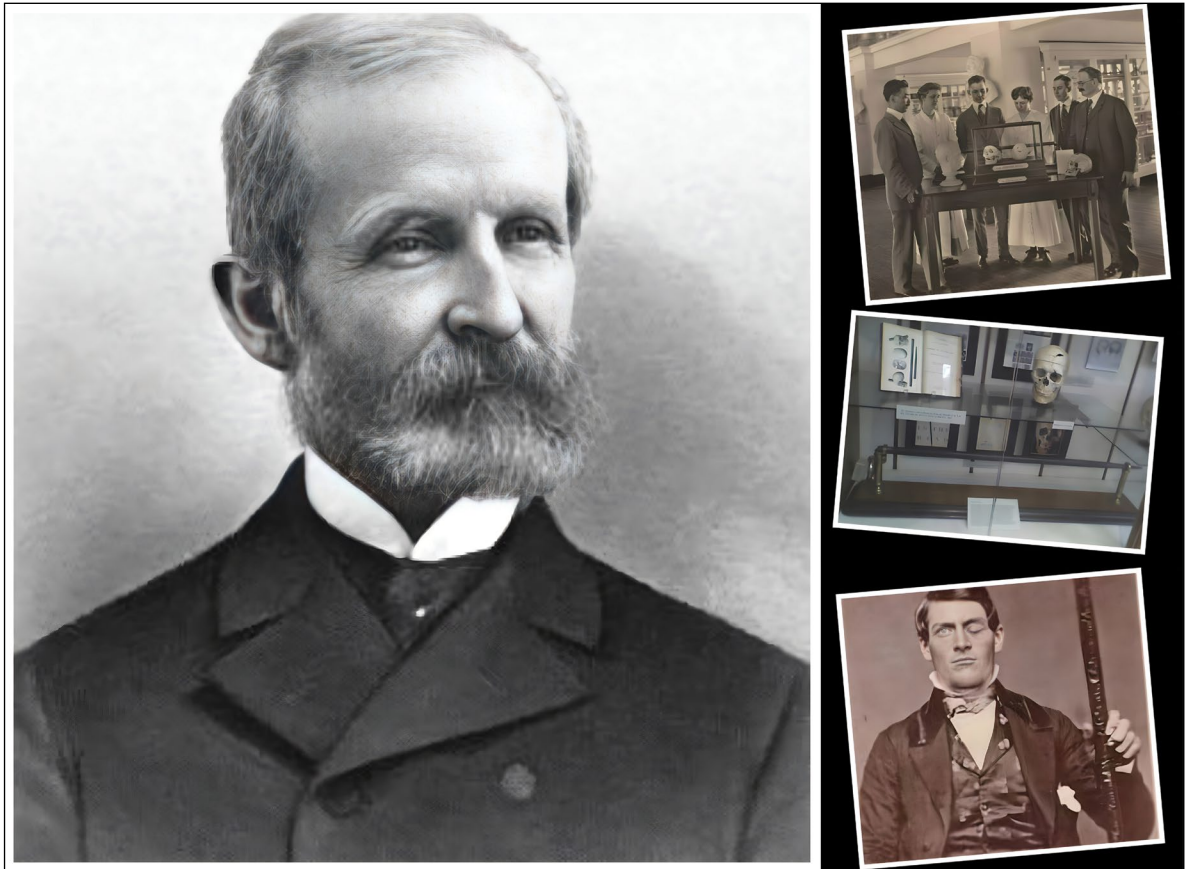
Ebben az időszakban főleg esettanulmányok, sérülést követő viselkedésváltozások megfigyelése, léziós és elektromos ingerléses állatkísérletek szolgáltatták az adatokat tudományos következtetések levonásához.

2.1.1 AMIRŐL PHINEAS GAGE KOPONYÁJA MESÉL: SÉRÜLÉS, VISELKEDESVÁLTOZÁS, LOKALIZÁCIÓ, REHABILITÁCIÓ

John Martyn Harlow 1848-ban írta meg híres esettanulmányát a New England-i Vasúttársaság művezetőjéről, a 25 éves Phineas Gage-ről, aki agysérülést szenvedett, amikor egy szikladarab felrobbantásához készülődött (Harlow, 1848). A baleset során egy tömővas fúródott a fejébe, komoly sérülést okozva a bal frontális lebenyben. Gage a balesetet csodával határos módon túlélte, a 6 kg-os vasrudat pedig a baleset helyszínétől 25 m-re találták meg. Miután Harlow elolvasta Dr. Shipman fejsérülésekről szóló cikkét a *Boston Medical and Surgical Journal* című folyóiratban, tollat ragadott és egy szerkesztőnek szóló levélben megírta a látókörébe került „súlyos, egyedülálló, a praxisában eddig páratlan eredménnyel járó” esetet. Harlow részletes feljegyzéseket készített Gage állapotváltozásairól (Harlow, 1848), utánkövetést végzett (Harlow, 1868), és 12 évvel a baleset után, Gage halálát követően felvette a kapcsolatot a rokonaival, és elkérte Gage koponyáját tudományos célokra (8. ábra).

Phineas Gage esete nemcsak azért lett gyakran idézett, figyelemreméltó esettanulmány és pszichológiatörténeti érdekesség, mert a koponyáját és a vasrudat a Harvardi Egyetem múzeumában őrzik, hanem mert nagy előrelépést jelentett a lokalizációs tanok terén. Harlow felismerte az eset jelentőségét. Gage viselkedésváltozása kapcsán világossá vált a frontális lebeny szerepe az érzelmi reakciók gátlásában és a viselkedésszabályozásban. Klasszikus példája lett az agy-elme kapcsolatnak.

Gage esete a neurorehabilitációs elméletekre is nagy hatást gyakorolt (Lurija, 1963; Thomsen és mtsai, 1990; Christensen és Caetano, 1996; O'Driscoll és Leach, 1998; Kottowitz, 2007; Macmillan és Lena, 2010). 2008-ban több olyan információ birtokába jutottak a kutatók, ami azt bizonyítja, hogy a Harlow által leírt viselkedésváltozások



8. ábra. Fényképösszeállítás Phineas Gage esete kapcsán

(Nagy kép: John Martin Harlow; felső kép: érdeklődők állnak Gage koponyája körül a Harvard egyetemhez tartozó Warren anatómiai múzeumban; középső kép: Gage koponyája és a vasrúd; alsó kép: Phineas Gage-ről készült dagerrotípija) (photocollage.com)

átmenetiek voltak. Újsághirdetések és levelezések bizonyítják, hogy Gage Chilébe költözött és postakocsisként dolgozott, mellette pedig nyilvános szerepléseket vállalt, amelyekre mindig magával vitte a balesetet okozó vasrudat is. Malcolm Macmillan azt feltételezi, hogy Gage megtalálta a módját, hogyan éljen teljes életet a baleset után, és a korábbi feltételezésekkel ellentétben képes volt szociális alkalmazkodásra, szociális készségek újratanulására. Macmillan (2002) további, Gage történetéhez hasonló esetei rámutatnak a rehabilitáció jelentőségére és eredményességére a súlyos és régóta fennálló sérülések esetében is.

2.1.2 PERIFÉRIÁS ÉRZELEMELMÉLET

Az érzelmek klasszikusnak számító idegtudományi megközelítései (például [☛ 2.1.4 fejezet](#)ben a limbikus rendszer leírása) válaszreakcióknak tekinthető olyan specifikus és több szempontból ellentmondásos elméletekre, mint például William James és Carl Lange perifériás érzelmelmélete. Az amerikai James és a dán Lange nem voltak közvetlen munkatársak. Téziseik szinte egyidőben jelentek meg, az elmélet ezért viseli mindkettőjük nevét. Abból indultak ki, hogy a testi folyamatok az érzelmek lényegi részét képezik és a környezet nem közvetlenül, hanem a testi válaszokon keresztül váltja ki az érzelmi élményt. Egy tárgy vagy esemény észlelését követően az idegrendszer közvetítésével viselkedésesen vagy vegetatívan válaszolunk az eseményre, majd az érzelmi élmény ennek a válasznak az észlelése során alakul ki. James (1884) klasszikus definíciója szerint az érzelmi élmény tehát a külső ingerre adott fiziológiai (testi) válasz észleléséből származik. Például tegyük fel, hogy a hegyeket járva elénk toppan egy medve. A látvány hatására fejvesztve elszaladunk, és félelmet élünk át. Az elmélet szerint nem azért rohanunk el, mert félünk, hanem azért félünk, mert elrohanunk.

A James-Lange elméletből az következik, hogy a különböző érzelmekkel más-más mintázatú testi válaszok járnak együtt, de vitatott kérdés, hogy a különböző érzelmekkel mennyiben jár együtt sajátos vegetatív reakció mintázat.

Jóllehet számos további kritika érte ([☛ 2.1.3 fejezet](#)ben), a James-Lange perifériás elmélet rámutatott arra, hogy az afferens viszcerális jelzéseknek fontos szerepük van az érzelmi élmény kialakulása szempontjából, és (függetlenül attól, hogy az elképzelés helyesen írja-e le a valóságot) jelentős érdeme, hogy megtermékenyítően hatott az érzelmekről való gondolkodásra.

Napjainkban a perifériás megközelítés megjelenik Antonio Damasio (1994) szomatikus marker hipotézisében. Hasonlóan James és Lange elméletéhez, a szomatikus markerek is testi jelzéseken keresztül befolyásolhatják a viselkedést és a kognitív folyamatokat (például döntéshozatal). Valószínűleg a test fiziológiai állapotának idegrendszeri reprezentációjáról van szó, amely a ventromediális prefrontális kéreghez kötött, társas-érzelmi folyamatokban van kiemelt jelentősége és gyakran nem tudatosan működik. Feltehetően az érzelmek segítségével megjelöli a múltbeli eseményeket, és súlyozza a viselkedés vagy döntési folyamat egy-egy lehetséges kimenetét.

Egy bonyolult döntési helyzetben minden lehetséges válaszopcióhoz tartozik egy szomatikus állapot (szenzoros, homeosztatis, motoros). Ezek a szomatikus markerek az érzelmi folyamatokhoz kapcsolódó, testből érkező jelzések, amelyek egyrészt jelzéseket küldenek az emlékezeti és figyelmi rendszerek irányába, másrészt a ventromediális prefrontális kéregbe futva segítik a valószínűségi döntéshozatalt, azaz bizonytalan és összetett helyzetekben segítenek „kezelhető” mértékűre redukálni a problémateret, és az egyik lehetséges döntési opció felé billentenek (Damasio, 2004).

2.1.3 CENTRÁLIS ÉRZELEMELMÉLET

Walter Cannon (1927, 1931) a James-Lange elmélet egyik legjelentősebb kritikusá válik állatkísérletek alapján számos kritikát fogalmazott meg. Megállapította, hogy vegetatív változások túl lassúak ahhoz, hogy az érzelmek forrásai legyenek. A zsigerek viszonylag érzéketlenek, mivel érzőidegekkel való ellátottságuk alacsony, így nem biztosítanak megfelelő információt. További kritikai észrevétele az volt, hogy a belső szervi változások mesterséges előidézése nem eredményez érzelmeket, és a zsigerek és a központi idegrendszer kapcsolatának megszüntetése nem okoz változást az érzelmi viselkedésben. Megfigyelte azt is, hogy hasonló viszcerális reakciók vesznek részt a nagyon különböző érzelmi és nem érzelmi állapotokban.

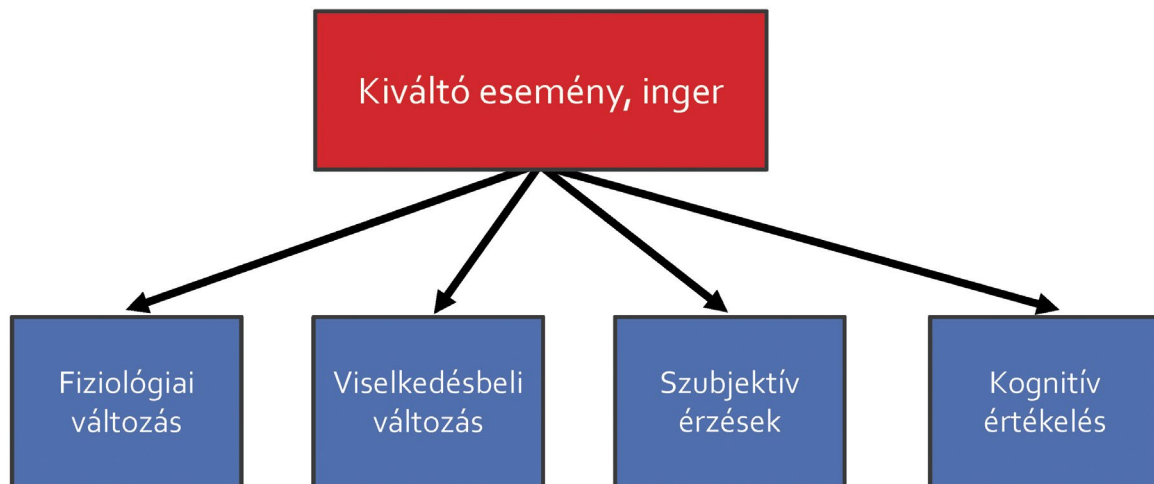
A 20. század első felében Hess, Bard és Cannon (1927, 1931) állatkísérletei alapján megszületett az *érzelmek centrális elmélete*, ami nem a test periferiáján történő változásokhoz, hanem a központi idegrendszer szintjén leírható változásokban látta az érzelmek lényegét. Ezek a korai elméletek kiemelt szerepet tulajdonítottak a hipotalamusznak és talamusznak.

Az 1920-as években Walter Hess macskák hipotalamuszába ültetett elektródákat, és megállapította, hogy az érzelmeknek van egy alacsonyabb rendű központja (ez a hipotalamusz) és egy magasabb rendű központja (ez az agykéreg).

Az 1930-as években Cannon és Bard talamikus megközelítése arra mutatott rá, hogy az érzelmi észlelésért felelős központ a talamusz, míg az érzelmek kifejezésében a hipotalamusz játszik kitüntetett szerepet. Az elmélet szerint az érzelmi élményt a talamusz aktivitása határozza meg, és feltételezhetően az érzelmi élmény a testi változásokkal közel azonos időben jelenik meg. A folyamat feltehetően így zajlik: „... egy külső helyzet ingerli a receptorokat, és az ennek következtében létrejövő ingerület impulzusokat bocsát a kéregbe. Az impulzusok kéregbe érkezéséhez kondicionált folyamatok kapcsolódnak, melyek meghatározzák a válasz irányát. A talamikus neuronok serkentett, kisülésre kész állapotba kerülnek vagy azért, mert a válasz bizonyos módon, illetve formában indítódik, és ezért a kérgi idegsejtek serkentik a talamikus folyamatokat, vagy azért, mert a receptorból jövő centripetális impulzusok keltetik talamikus folyamatokat. [...] Feltételezhetjük tehát, hogy amikor e neuronok sajátos kombinációban kisülnek, nemcsak az izmokat és zsigereket hozzák ingerületbe, hanem a kéreghez vezető afferens pályákat is serkentik direkt összeköttetés vagy irradáció útján. A magától adódó elmélet szerint az érzelmek sajátos minősége akkor adódik hozzá az egyszerű érzékletekhez, amikor a talamikus folyamatok felgerjesztődnek. [...] A talamikus kisülés megjelenésekor a testi változások majdnem egyszerre lépnek föl az érzelmi élménnyel.” (idézet forrása: Cannon, 1927/1989, 31. o.; fordította: Tremkó Mariann)

Cannon rámutatott korai állatkísérleteiben arra, hogy az állatok abban az esetben is mutatnak érzelmi választ, amikor elvágták az agy és test közti kommunikációt, és

különböző érzelmeket kísérhetnek ugyanolyan testi folyamatok. Barddal közös kutatásai alapján úgy gondolta, hogy a testi (fiziológiai) változások, a viselkedés, a szubjektív érzések és az inger kognitív értékelése párhuzamosan zajlik, egymástól függetlenül. Az elkülönült működés azt jelenti, hogy az egyes komponensek nem befolyásolják egymást (9. ábra) (Yarwood, 2022).

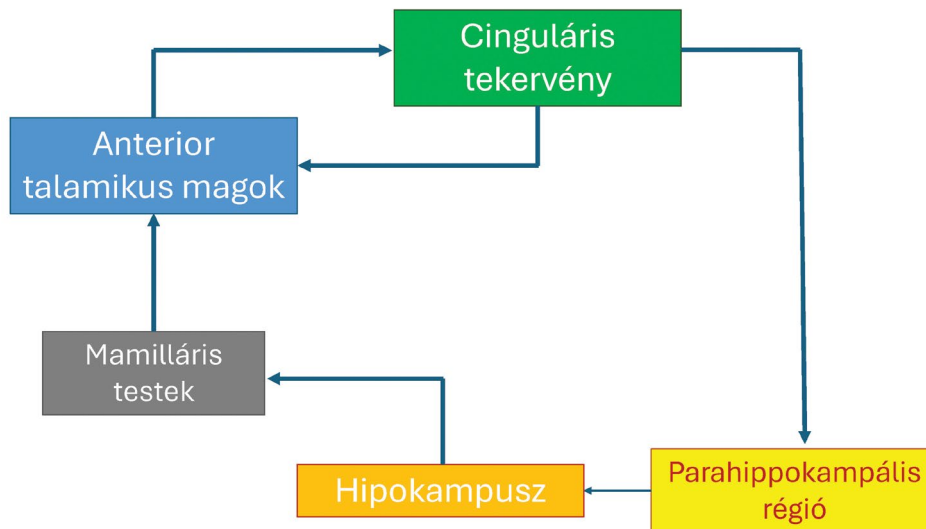


9. ábra. Kiváltó ingerre adott válaszok.
Egymástól független komponensek működése Cannon és Bard modelljében

Függetlenül attól, hogy a centrális elmélet melyik idegrendszeri struktúra jelentőségét hangsúlyozza, ez a megközelítés azt implikálja, hogy az érzelmi élmény csupán velejárója a testi változásoknak, nem következménye.

2.1.4 ÉRZELMI RENDSZEREK: A PAPEZ-GYŰRŰ ÉS A LIMBIKUS RENDSZER

A centrális elmélet követőjeként említhetjük Papezt, aki 1937-ben nem csupán egy más idegrendszeri struktúrát, hanem számos régió által alkotott rendszert nevezett meg az érzelmek agyi központjaként (Papez, 1937). A Papez-körként vagy Papez-gyűrűként ismert anatómiai rendszer számos struktúrát fog át a talamusztól az agykéregig (10. ábra). Része a hippokampusz, az amygdala, a parahippokampális gyrus, a cinguláris tekervény, az elülső talamikus magvak, a mammiláris test, a talamusz és a hipotalamusz.



10. ábra. A Papez-gyűrű vázlatos rajza

(Bubb és mtsai, 2018 nyomán)

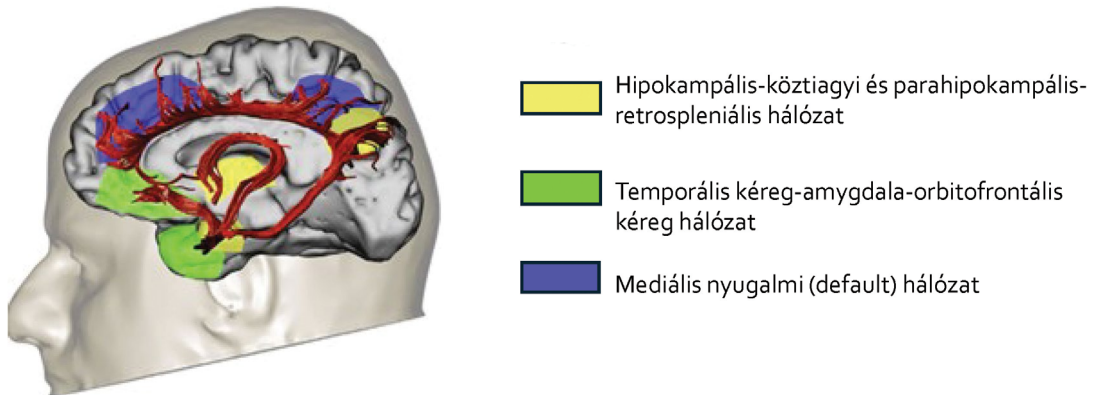
Ez volt az első olyan hálózat-modell, amely a cselekvést és az észlelést az érzelmekhez kötötte. Az érzelmek kialakulhat kognitív folyamatokból eredően a hipokampuszon keresztül vagy viszcerális és szomatikus észlelésből eredően a hipotalamuszon keresztül. Például az ingerület először a hipokampuszba jut, aztán a fornixon át a mamilláris testekhez. Ezután a mamillo-talamikus pályán halad a talamusz elülső magjáig, onnan pedig a cinguláris tekervényig. A cinguláris kéreg fogadja az érzelmi élmény kialakulásáért felelős impulzusokat a hipotalamikus régióból vagy a hipokampuszból. A cinguláris kéregből más kérgi területekhez futó kötegek adnak érzelmi színezetet az agy más területein feldolgozásra kerülő pszichológiai folyamatoknak (Papez, 1937).

A Papez-gyűrű kapcsán nyilvánvalóvá vált, hogy az érzelmi folyamatok biológiai hátterét nem csupán egyetlen struktúrához kötöttek kell vizsgálni, például a hipotalamuszhoz és a talamuszhoz, hanem komplexebb agyi rendszerekként. Ilyen a limbikus rendszer is. A kifejezést Thomas Willis használta először 1664-ben (Catani és mtsai, 2013), és az agytörzset határoló tekervényről nevezte el (lat. limbus = határ). Jóllehet később Paul Broca elsősorban a szaglással hozta összefüggésbe, utalást tett a 'grand lobe limbique' jelentőségére más folyamatokban is. Írásának folyamán számos kísérleti eredmény rámutatott a limbikus rendszer szerepére a társas interakciók és a viselkedés szabályozásában, az emléknymok rögzítésében és az érzelmek kialakításában (Catani és mtsai, 2013).

Egy évtizeddel később Paul Yakovlev (1948) megállapította, hogy az orbitofrontális kéreg, inzula, amygdala és az anterior temporális lebeny alkotta rendszer felelős az érzelmi és motivációs folyamatokért, majd 1952-ben Paul MacLean egyesítette Papez

kéreg alatti struktúrák hálózat-modelljét Yakovlev amygdala-orbitofrontális kéreg hálózat-modelljével.

Az agyi képalkotó eljárásokkal végzett kutatások alapján feltételezhető, hogy a limbikus rendszer három elkülöníthető, ám részben átfedő hálózatból áll: (1) a hipokampusz-köziagy (diencefalon) és a parahipokampusz-retrospleniális hálózatból; (2) a temporális kéreg-amygdala-orbitofrontális kéreg hálózatból és (3) a mediális nyugalmi hálózatból (default mode network, DMN) (11. ábra).



Hálózat	Funkció	Zavar
Hipokampális-köziagi és parahipokampális-retrospleniális hálózat	*Emlékezet *Téri orientáció	*Amnéziák *Enyhe kognitív zavar *Alzheimer-kór (korai fázis) *Bálint szindróma
Temporális kéreg-amygdala-orbitofrontális kéreg hálózat	*Viselkedéses gátlás *Összetett vizuális információra való emlékezés *Szaglással, ízleléssel, vizcerális folyamatokkal kapcsolatos funkciók *Multimodális szenzoros integráció Tárgy-jutalom kapcsolat megtanulása *Kimenetel monitorozása	*Alzheimer-kór (előrehaladott fázis) *Szemantikus demencia *Klüver-Bucy szindróma *Temporális lebeny epilepszia *Geschwind szindróma *Pszichopátia *Bipoláris affektív zavar
Dorsomediális nyugalmi (default) hálózat	*Fájdalomérzékelés *Énről alkotott tudás *Figyelem *Empátia *Válaszselekción és monitorozás *Autobiografikus emlékezet *Személyérzékelés	*Depresszió *Autizmus spektrum zavar *Schizofrénia *Obszesszív-kompulzív zavar *Enyhe kognitív hanyatlás *Alzheimer-kór (korai fázis) *ADHD *Szorongás

11. ábra. A limbikus rendszer hálózata, funkciói és a hozzájuk kapcsolható zavarok

(Catani és mtsai, 2013 nyomán)

2.2 KEZDETEK ÉS AZ ELSŐ KRITIKÁK

Az affektív idegtudomány az 1990-es években indult az Amerikai Egyesült Államokban (Deak, 2011; Dalgleish és mtsai, 2009). Két kutató egymástól függetlenül, közel egy időben, eltérő módszerekkel végzett kutatások alapján hívta fel a figyelmet az érzelmek idegtudományi megközelítésének jelentőségére, megalapozva ezzel az affektív idegtudományt. Jaak Panksepp Ohio államban a Bowling Green State University-n főleg állatkísérletekkel foglalkozott, Richard Davidson pedig Wisconsin államban a University of Wisconsin-Madison kutatójaként többek között az amygdala és a prefrontális kéreg közti kapcsolatot vizsgáló állati és humán eredmények integrációjára törekedett, és igyekezett magyarázni az érzelmi reaktivitás egyéni különbségeit. Davidson nevéhez fűződik az első összefoglaló tanulmány (Davidson és Sutton, 1995), Panksepp nevéhez pedig az első monográfia (Panksepp, 1998), amelynek címében megjelenik az affektív idegtudomány kifejezés.

2.2.1 JAAK PANKSEPP ÉS AZ ELSŐDLEGES ÉRZELMI RENDSZEREK

Az affektív idegtudomány fogalmát Jaak Panksepp használta először Ortony és Turner (1990) alapérzelmekről szóló írására reflektálva. Panksepp (1992) kritikai észrevételt fogalmazott meg azzal kapcsolatban, hogy nem lehet figyelmen kívül hagyni azokat az idegrendszeri rendszereket, amelyek genetikailag kódoltan adják az érzelmek neurobiológiai hátterét (elsődlegesen a túlélést és szaporodást szolgálva). Jeffrey A. Gray elméletéhez illeszkedően Panksepp (1982) négy végrehajtó rendszert tételezett fel (**3. táblázat**) (a biológiai alapú személyiségmodellekről lásd bővebben Deák, 2024). Ezek a rendszerek főként a talamuszhoz, a hipotalamuszhoz és szubtalamikus szürkeállományi magcsoportokhoz lokalizálhatók, kölcsönösen serkenthetik vagy gátolhatják egymást, és a környezeti ingerek négy fő csoportjára alakítanak ki feltétlen válaszokat.

A pozitív felhívó jellegű ingerekre (például élelem, víz, optimális hőmérséklet, szex, társas együttlét) az Expektancia (Várakozás) rendszer válaszol az anticipáció, a remény és a vágy érzésein keresztül. Ez a rendszer érzékeny a homeosztatisz egyensúly felborulására és az egyensúly helyreállítására alkalmas környezeti ingerekre is. Az arousal szint emelkedésének köszönhetően explorációs viselkedésre sarkallja az organizmust, azaz elmozdulásra, helyváltoztatásra az incentív valós vagy feltételezett irányába.

A társas kapcsolatok megszűnésére, a kohézió lazulására a magány, izoláció, gyász és szeparációs distressz érzésein keresztül a Pánik rendszer válaszol. E rendszer fő funkciója az egyedek közti kapcsolat fenntartása, helyreállítása, erősítése, főleg olyan esetekben, amikor az utód túlélése a szülő/gonozó viselkedésétől függ.

3. táblázat. Négy érzelmi rendszer Panksepp elméletének korai változata alapján

(Panksepp, 1982 nyomán)

Érzelmi rendszer	Milyen típusú környezeti ingerre válaszol?	Milyen érzelm (állapot) közvetít?	Milyen választ indít el?	Milyen adaptív célt szolgál?
Expektancia (Várakozás)	Pozitív felszólító jellegű ingerek (például élelem, víz, optimális hőmérséklet, szex, társas együttlét). Homeosztázis felborulása.	Arousal növekedés. Vágy, remény, anticipáció.	Exploráció, elmozdulás, helyváltoztatás.	A vonzó inger valós vagy feltételezett irányába történő elmozdulás, megközelítő viselkedés. Homeosztázis helyreállítása.
Pánik	Társas kapcsolatok lazulása, megszűnése, szeparáció.	Magány, izoláció, gyász, szeparációs distressz.	Vokalizáció, sírás, a megszakadt kapcsolat helyreállítása.	Az egyedek közti kapcsolat fenntartása, helyreállítása, erősítése. Utódgondozás.
Harag	Testet érő irritáció, korlátozás és frusztráció.	Felháborodás, harag, gyűlölet.	Harapás, agresszív viselkedés.	A kellemetlen ingertől való távolodás, a korlátozás megszűnése, az akadály elhárítása.
Félelem	Fenyegető ingerek, veszély, fájdalom.	Szorongás, megriadás, rossz előérzet.	Menekülés. Távolságtartás.	Veszélyes, ártalmas ingerek és helyzetek elkerülése.

A testet érő irritáció, korlátozás és frusztráció a felháborodáson, haragon, gyűlöleten keresztül mozgósítja a Harag rendszert. Az is előfordulhat, hogy az Expektancia rendszer aktivitás-csökkenése indítja be annak érdekében, hogy a kellemetlen inger vagy a korlátozás megszűnjék.

A fájdalom és a fenyegető ingerek menekülő viselkedésre sarkallják az organizmust a Félelem rendszernek köszönhetően. Adaptív funkciója abban áll, hogy a szorongásnak, megriadásnak és a rossz előérzetnek köszönhetően az organizmus távol tud maradni az ártalmas, veszélyes ingerektől és helyzetekről.

E rendszerek sérülése esetén az egyed túlélési esélye nagyon alacsony. Ugyanis (1) evolúciósan adaptív mozgásmintázatok kivitelezését teszik lehetővé azáltal, hogy (2) bizonyos viselkedésformákat aktiválnak, míg másokat gátolnak; (3) megváltoztatják a szenzoros rendszerek érzékenységét; (4) az érzelmi rendszerek által kiváltott

idegrendszeri aktivitás tartósan fennmaradhat (a kiváltó inger vagy helyzet elmúltával is); (5) (korábban) semleges ingerekből tanulási (kondicionálási) folyamatok által feltételes ingerekké átalakult ingerek is működésbe hozhatják őket, és (6) összeköttetésben állnak magasabb rendű kognitív folyamatokért felelős agyi régiókkal.

2.2.2 RICHARD DAVIDSON ÉS AZ AFFEKTÍV STÍLUS

Az első affektív idegtudományi összefoglaló tanulmányban Davidson és Sutton (1995) összegezte az érzelmek idegtudományi hátterével kapcsolatos ismereteket. Az összegzéshez felhasználtak állatkísérletekből, humán fiziológiai kutatásokból és szintén humán neuropatológiai és pszichopatológiai kutatásokból származó eredményeket egyaránt. Hangsúlyozzák, hogy az érzelmi feldolgozást alapvető egységekre kell felbontani, mint például az érzelmi tartalmú információ észlelése, a kifejező viselkedés kivitelezése és az autonóm válaszok megjelenése. Tanulmányukban kitérnek három fő kérdéskörre, megadva ezzel az affektív idegtudomány központi témáit: (1) meghatározzák az érzelmi feldolgozás alapvető egységeit; (2) leírják a kérgi és kéreg alatti területek interakcióját az érzelemszabályozásban; (3) rámutatnak az érzelmi folyamatokban megmutatkozó egyéni különbségekre.

Az amygdala és a prefrontális kéreg működése alapján Davidson megalkotta az affektív stílus fogalmát (Davidson, 1992, 1998, 2001), amellyel leírható az érzelmi reaktivitás és affektív feldolgozásban megmutatkozó egyének közti különbség. Az affektív stílust az affektív reaktivitás és diszpozicionális hangulati állapot részeként definiálta. Míg az affektív reaktivitás megragadható fiziológiai mutatók mentén, neurális válaszmintázatokban vagy szubjektív értékelésekkel, az affektív stílus inkább a tónusosság szintjével, a válaszküszöbvel, a válasz amplitúdójával vagy csúcsértékével, a csúcs eléréséhez szükséges idővel és az alapállapotra való visszatéréshez szükséges idővel jellemezhető (Davidson, 1998). (Bővebben ➡ [4. fejezet.](#))

2.2.3 RICHARD LANE ÉS AZ ÉRZELMI TUDATOSSÁG

A 2000-es évek elején az Arizonai Egyetem kognitív idegtudományi munkacsoportja a kognitív folyamatok érzelmekre gyakorolt hatását vizsgálta. Új megközelítést javasoltak: a kognitív idegtudomány fogalomrendszerét és módszereit alkalmazták az érzelmek tanulmányozása során (Lane és mtai, 2000). Az érzelmet egy értékelési folyamat kimeneteként értelmezték azzal kapcsolatban, hogy a környezettel való interakció során az egyén céljai milyen mértékben teljesülnek. Tehát, az értékelési folyamatban részt vevő agyi folyamatok feltárása és az értékelési folyamat megértése jól illeszkedik a kognitív idegtudományi szemléletbe. Egy további érvek az volt, hogy

az érzelmi élményre irányuló figyelem, az átélt érzelmi élmény tudatosulása szintén lehetővé teszik, hogy a kognitív idegtudományi fogalomkészletet és eszköztárat alkalmazzuk az érzelmekre.

Ezen a ponton felvetődik a kérdés, hogy van-e létjogosultsága a Panksepp és Davidson által képviselt affektív idegtudománynak az érzelmek kognitív idegtudományi megközelítése mellett? Tekintettel arra, hogy az idegsejtek működése univerzális, az akciós potenciál ugyanolyan módon megy végbe függetlenül az inger kognitív és érzelmi jellegétől. Ennek fényében vajon redundáns az „affektív idegtudomány” terminus alkalmazása? E különbségtevés a kognitív és affektív folyamatok között feleslegesnek tűnik.

Úgy gondoljuk, hogy ez a vita nem arról szól, hogy megkérdőjeleznénk az érzelmek idegtudományi megközelítésének relevanciáját, és nem arról, hogy kétségbe vonnánk az érzelmek információfeldolgozásban betöltött szerepét. Ehelyett azt mondhatjuk, hogy az agyi képalkotó eljárások elterjedésével az új módszerek köszönhetően a Zajonc és Lazarus közti, 1980-as években zajló klasszikus érzelem-megismerés vita újraéledt.

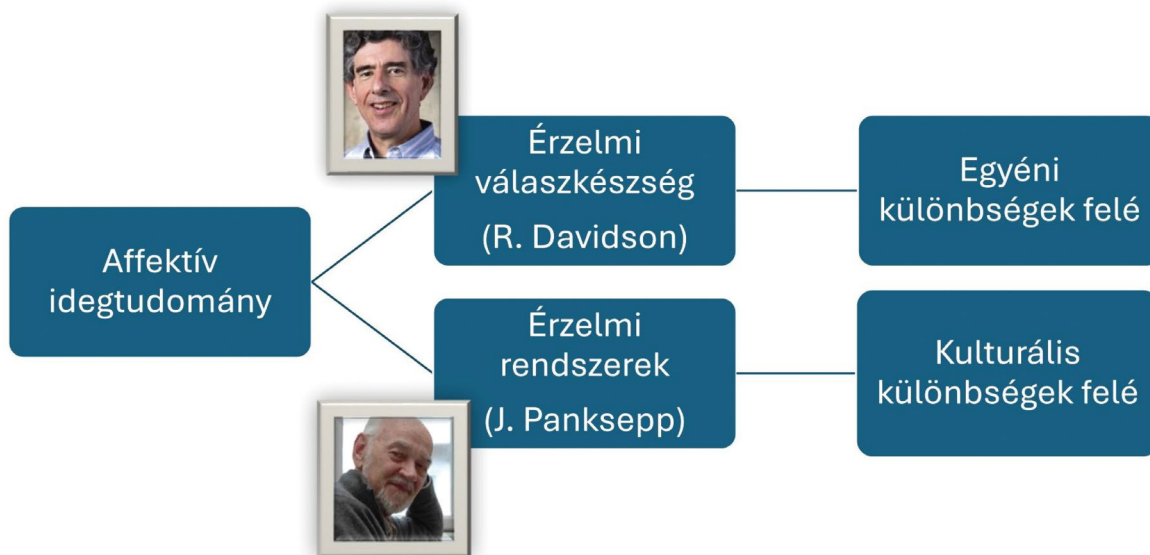
2.2.3 AZ AFFEKTÍV IDEGTUDOMÁNYI MEGKÖZELÍTÉS TÁRGYA

A kétféle kezdeti hatás alapján tehát megállapíthatjuk, hogy az affektív idegtudományi megközelítés (1) az érzelmek biológiai hátterével foglalkozik; (2) feltárja a társas-emocionális folyamatok jellemzőit humán és nem-humán fajok körében végzett vizsgálatokkal; (3) többszintű elemzést alkalmaz (molekuláris, neurális, viselkedéses); (4) egészséges és attól eltérő klinikai vagy szubklinikai populációkat egyaránt vizsgál.

Az alábbi témakörök tartoznak ide: az érzelmek információfeldolgozásban betöltött szerepe és biológiai, idegrendszeri alapjai, az érzelmileg telített ingerek feldolgozási előnye a semleges ingerekhez viszonyítva, érzelmileg telített ingerek észlelése, azokra irányuló figyelmi folyamatok, érzelem és emlékezet kapcsolata, az érzelmek szerepe a döntési folyamatokban, egyéni különbségek az érzelmi válaszkészségben és azok biológiai, idegrendszeri alapjai.

2.3 MODERN IRÁNYZATOK ÉS TÁVLATOK

Az affektív idegtudomány napjainkban is formálódó terület. Két irányzatot ismertetünk részletesen (12. ábra). Az egyik Richard Davidson egyéni válaszkészségre vonatkozó kutatásai mentén az egyéni különbségek megértése felé halad, a másik Jaak Panksepp elsődleges érzelmi rendszereinek univerzális és kultúrafüggő jellegét tárja fel (13. és 14. ábra).



12. ábra. Az affektív idegtudomány alapjain kialakuló két irányzat napjainkban

Az egyéni különbségek vonalán haladva a kiindulópontot az érzelmi reaktivásban megmutatkozó különbségek és azok biológiai, idegrendszeri háttere adja, konkrétan Davidson affektív stílus fogalma és az affektív kronometria (☛ 2.2.2 fejezet). Ebből alakult ki a személyiség idegtudományi megközelítése (Personality Neuroscience), ami a biológiai alapú személyiségelméletekhez kapcsolódik. Biológiai alapon szerveződő magasabb szintű faktorszerkezetet azonosítottak. DeYoung (2010) elméletében a két fő személyiségdimenzió a Stabilitás és a Plaszticitás. Míg az előző az állandóságot biztosítja a személy számára, az utóbbi a változó környezethez való alkalmazkodást, igazodást teszi lehetővé. A személyiség idegtudományi megközelítéséből nőtt ki a személyiség hálózatalapú idegtudományi megközelítése (Personality Network Neuroscience) (Hilger és Markett, 2021). Ez az irány a hálózatelméletet alkalmazza a személyiségvonalak mentén történő egyéni különbségek megértésére és magyarázatára, valamint az egyes zavarok kialakulásának becslésére (13. ábra).

A kulturális hasonlóságok és különbségek vonalán haladva Panksepp Affektív idegtudományi elméletéből (Affective Neuroscience Theory) és az elsődleges érzelmi rendszerekből indulunk ki (Panksepp, 1998). Az elsődleges érzelmi rendszerek ősi, kéreg alatti agyi struktúrákhoz kapcsolódnak, evolúciós szempontból adaptívnak tekinthetők, hiszen segítik a változó környezethez való megfelelő alkalmazkodást. Ugyanakkor az elsődleges rendszerek nem elszigetelten, hanem szocio-kulturális környezetben működnek, és tanulási folyamatokon keresztül formálódnak. A három negatív (FÉLELEM, SZOMORÚSÁG, HARAG) és három pozitív (JÁTÉKOSSÁG, GONDOSKODÁS, KE-



Új irány az egyéni különbségek mentén

Affective Neuroscience

- Egyéni különbségek az érzelmi válaszkészségben és ezek biológiai háttere
- Affektív stílus, affektív kronometria (Davidson)

Personality Neuroscience

- Biológiai alapú személyiségelméletek adják a kiindulópontot;
- Szuper-vonások: Stabilitás, Plaszticitás (DeYoung)

Personality Network NSc.

- Neurális trait rendszerek (strukturális, funkcionális és dinamikus oksági jellegzetességek azonosítása) (Hilger és Markett)

13. ábra. Az affektív idegtudomány fejlődési iránya a személyiség idegtudományi megközelítésén keresztül a személyiség hálózat alapú idegtudományi megközelítéséig



Új irány: a kulturális különbségek mentén

Affective NSc.

- Elsődleges érzelmi rendszerek (FÉLELEM, DÜH, SZOMORÚSÁG, JÁTÉKOSSÁG, KÍVÁNCISISÁG/KERESÉS, GONDOSKODÁS)
- Affective Neuroscience Personality Scales (ANPS)

Cross-Cultural NSc.

- Biológiai és szocio-kulturális tényezők hatása az agy fejlődésére, funkcionális szerveződésére, időskori változásaira
- Rule, 2014

Cross-Cultural Affective NSc.

- kultúra szerepe az alapvető érzelmi rendszerek szabályozásában
- egy globális érzelmi hálózat (rendszer) lokális (specifikus) adaptációi (Özkarar-Gradwohl, 2019)

14. ábra. Az affektív idegtudomány fejlődési iránya a kulturális összehasonlító idegtudományi megközelítésén keresztül a kulturális összehasonlító affektív idegtudományi megközelítésig

RESÉS/KÍVÁNC SISÁG) elsődleges érzelmi rendszer mérésére hozták létre az Affektív Idegtudományi Személyiség Skálákat (Affective Neuroscience Personality Scales) (ANPS) (Davis és Panksepp, 2011; Davis és mtsai, 2003; Deák és mtsai, 2022) (bővebben lásd Deák, 2020; Deák és mtsai, 2022, 2024). Mivel az ANPS kérdőív 16 nyelven elérhető, alkalmas kulturális összehasonlító vizsgálatokra. A kulturális idegtudományi megközelítés (Cultural neuroscience) (Rule, 2014) olyan interdiszciplináris szemléletet tükröz, amelyben jól megfér egymás mellett a szociálpszichológia, az antropológia, a személyiséglélektan, a nyelvészet és a természettudományok is (például fizika, élettan, orvostudomány), és rámutat a szocio-kulturális tényezők szerepére az agy fejlődésének, funkcionális szerveződésének és időskori változásainak vonatkozásában. Panksepp aktív szerepet vállalt abban, hogy elkezdtek vizsgálni a kultúra elsődleges érzelmi rendszereire kifejtett hatását (Özkarar-Gradwohl, 2012), és elindult a kulturális összehasonlító affektív idegtudományi mozgalom (Cross-cultural Affective Neuroscience) (Özkarar-Gradwohl, 2019). Ez a szemlélet kettős kölcsönhatást tételez fel az egyén és a kultúra között: (1) a kéreg alatti affektív rendszerek univerzálisnak tekinthetők, szabályozásuk kezdetben az anya-gyermek kapcsolat által történik; (2) a kultúra a szociális környezetben keresztül megerősítő vagy gátló hatást fejt ki a kéreg alatti affektív rendszerek működésére (14. ábra).

2.4 ÖSSZEFOGLALÁS

Az 1990-es évek közepétől megnőtt a kutatási érdeklődés az érzelmi folyamatok neurális háttere iránt. Különböző fajokat vizsgáltak számos különböző módszerrel, míg kialakult az affektív idegtudományi megközelítés egységes kerete, amely egységes keretrendszert és módszertant biztosított a további kutatásoknak és stabil alapot a belőle kialakuló további irányzatoknak.

A 20. század végén és a 21. század elején több sikeres próbálkozás történt az érzelmeket kísérő biológiai folyamatok leírására. Míg William James inkább a perifériás idegrendszeri folyamatok szintjén kereste a lényegi történéseket, Walter Cannon állatkísérletei a központi idegrendszer egyes struktúráit helyezte fókuszba. Jóllehet mind James, mind Cannon eredményei kiindulópontként szolgáltak az affektív idegtudomány kialakulásához, jelentős előrelépés csak évtizedek múlva történt LeDoux félelemmel kapcsolatos kísérletei révén. Az évtizedekig tartó „csipkerózsika álom” nemcsak az állatkísérletes eredmények terén volt tapasztalható, hanem a léziós jellegű esettanulmányok kapcsán is. Phineas Gage esete után közel 100 évnek kellett eltelni, mire újabb szisztematikus áttekintő tanulmányok születtek a lézió érzelmi viselkedésben megmutatkozó hatásáról.

Antonio Damasio, Joseph LeDoux, Jaak Panksepp, Richard Davidson és Edmund T. Rolls írásai felhívták a figyelmet arra, hogy egyes affektív jelenségek idegrendszeri hátterének megismerése (1) közelebb visz bennünket bizonyos pszichopatológiai

jelenségek megértéséhez, (2) felhívja a figyelmet az érzelmek és a fizikai/mentális egészség kapcsolatára, (3) rámutat az idegrendszeri folyamatok jelentőségére az érzelmi fejlődés és a személyiség alakulása terén is.

Az affektív idegtudomány mind koncepciójában, mind módszereit tekintve jelentős átfedést mutat a kognitív idegtudománnyal. A hangsúly azonban nem a két terület éles elkülönítésén van, hanem inkább az integratív szemléleten, hiszen a kognitív és affektív folyamatok a hétköznapok szintjén is együttjárnak a viselkedés és az élmények kialakításakor.

Három fő tanulságot kell kiemelnünk az affektív idegtudomány kapcsán: az érzelmek idegrendszeri hálózatának kérdését, az érzelmek implicit jellegét és az idegtudományi megközelítések módszertani sajátosságait.

A klasszikus elgondolás szerint az érzelmek központja a limbikus rendszer. Az érzelmek modern idegtudományi megközelítése az „egy terület-egy funkció” elv helyett rámutat azonban az összetett szerveződésre, azaz arra, hogy az érzelmi folyamat különböző aspektusai (például észlelés, értékelés, szubjektív élmény, érzelmerkifejező viselkedés, szabályozás) különböző agyi rendszerekhez kötötten működnek.

Az érzelmek modern idegtudományi megközelítése rámutat az érzelmek implicit jellegére. Az affektív ingerekre adott autonóm idegrendszeri válaszok, az érzelmerkifejező viselkedésben megmutatkozó változások, az érzelmi tanulás gyakran a tudatosság küszöbének átlépése nélkül, automatikusan történik. Explicit, tudatos feldolgozási folyamatok hiányában tehát várható, hogy néhány idegrendszeri történés nem jár együtt, azaz nem korrelál az érzelmi élmény regisztrálására alkalmas (szubjektív) változókkal. Felvetődik tehát a szubjektív, önbeszámolón alapuló módszerek korlátja, pontosabban (és progresszíven) fogalmazva a szubjektív módszerek ötvözése idegtudományi módszerekkel új távlatokat nyithat az érzelmi feldolgozás megértésében.

Ezen a ponton rátérünk a harmadik tanulságra, a módszertani sajátosságokra és a módszertani sokszínűségekre. Az önbeszámolón alapuló módszereknél hangsúlyos a dimenzionális megközelítése, azaz az egyén érzelmi dimenziók (például valencia, arousal) mentén jellemzi az affektív élményt. Az érzelmerkifejező arcok esetében azonban inkább a kategoriális megközelítés terjedt el, azaz diszkrét érzelmi kategóriák mentén történik a válaszadás (például öröm, félelem, harag, szomorúság, undor, meglepődés). Az affektív idegtudomány mindkét megközelítést alkalmazza, sőt mi több, figyelembe veszi az érzelmi folyamat jellegét (automatikus vagy figyelmi folyamatokhoz kötött). Egy adott érzelmi folyamat pontos leírásához és megértéséhez támpontot nyújthat az, hogy milyen idegrendszeri struktúrák működését látjuk, és az aktív területekből következtetni lehet a folyamat milyen mértékben zajlik tudatos kontroll mellett vagy esetleg a tudatos feldolgozás bekapcsolása nélkül.



■ ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK, KREATÍV FELADATOK

1. Milyen előzményei voltak az affektív idegtudomány kialakulásának?
2. Mivel foglalkozik az affektív idegtudomány? Kik a fő képviselői?
3. Milyen irányvonalak mentén fejlődik az affektív idegtudomány napjainkban?
4. Keressen jelenleg működő affektív idegtudományi kutatócsoportokat, laborokat az internet segítségével. Kik a vezető kutatók? Milyen kérdésekkel foglalkoznak?
5. Készítsen infografikát egy valós affektív idegtudományi tanulmány alapján.