

# A FÉLELMI VÁLASZ ELSŐ EGY PERCE – MIT MOND A MODERN KOGNITÍV IDEGTUDOMÁNY A VIZUÁLIS FENYEGETÉSEK FELDOLGOZÁSÁRÓL?



ZSIDÓ N. András  
PTE BTK, Pszichológia Intézet  
zsido.andras@pte.hu

## ÖSSZEFOGLALÓ

*Háttér és célkitűzések:* A vizuális fenyegető ingerek feldolgozásának kutatása az elmúlt évtizedben látványos módszertani és elméleti megújuláson ment keresztül. A több mint fél évszázada uralkodó, viselkedéses paradigmákból kinőtt fenyegetés iránti figyelmi torzítás keretrendszerét a legújabb viselkedéses megfigyeléseket idegrendszeri mérésekkel kiegészítő vizsgálatok gazdagítják. A klasszikusan leírt figyelmi torzítások időben és kontextusban jóval differenciáltabbak, a figyelmi kiugrósági és a végrehajtó hálózatok dinamikus együttműködéseként érthetők meg. A cikk röviden összefoglalja a klasszikus elmélet kulcspontjait, bemutatja a reprodukálhatósági és módszertani kihívásokat, és áttekinti a nemzetközi és saját laboratóriumi eredmények alapján körvonalazódó pontosított modellt, amely a korai ingervezérelt orientációt, a gátlási mechanizmusok szerepét és a kontextusfüggő elkerülést közös keretben tárgyalja.

*Kulcsszavak:* fenyegető ingerek, vizuális figyelem, figyelmi torzítások, agyi hálózat, kiváltott potenciál

## BEVEZETÉS: 100 ÉV PSZICHOLÓGIA – ÚJRAGONDOLNI A KLASSZIKUST

A fenyegető ingerek iránti figyelmi torzítás fogalma egyszerre kapcsolódik az evolúciós pszichológia téziseihez (a veszély „előnyben részesített” feldolgozása), a kognitív kontroll mechanizmusaihoz, az affektív feldolgozás sajátosságaihoz és a klinikai jelentőségű

félelmekhez. A terület még nem tekint százéves múltra, hiszen az első figyelmi vizsgálatok (Hansen & Hansen, 1988) a 80-as évek végén kezdődtek, az előadás mégis megújulást szorgalmaz. Az elmúlt évtizedben egyre világosabbá vált, a korai kutatások által felvázolt klasszikus keretrendszert újra kell gondolni (McNally, 2018) – elsősorban az idői felbontás, a feladatspecifikus

kontextusok és az idegrendszeri folyamatok és hálózati háttér figyelembevételével.

A klasszikus keretrendszert három figyelmi torzítás és viselkedéses válasz alkotja: a facilitált figyelem, a késleltetett elfordulás és az elkerülés (Cisler & Koster, 2010). A korai munkák szerint a fenyegető ingerek gyorsabban vonzzák a figyelmet (Öhman et al., 2001), egyúttal meg is ragadják a figyelmet (Bar-Haim et al., 2007), megnehezítve a váltást más tárgyakra, majd ezt követően, a későbbiek során a figyelem kisebb valószínűséggel tér vissza a fenyegető tárgyra, és a személy inkább a környezetet pásztázza. Mindebből azt a következtetést vonták le, hogy a fenyegető ingerek előnyt élveznek a kognitív-figyelmi feldolgozásban egy evolúciós előnynek köszönhetően (hiszen a gyors észlelés növeli a túlélés valószínűségét). Az eredményeket alátámasztják reakcióidőt mérő paradigmákon túl kiváltott potenciált mérő EEG-vizsgálatok is (Burra et al., 2019; Weymar et al., 2013). A facilitált figyelem kapcsán a korai szenzoros és posterior parietális komponensek (pl. P1, N2pc), késleltetett elfordulás esetén a gátlási kontroll aspektusait jelző Pd komponens, a figyelmi elkerülésen belül pedig a vigilancia-elkerülés hipotézist vizsgáló kutatásokban egy gyors fixáció (pl. N1) és későbbi elkerülés (pl. P3, LPP) mutatható ki. Ugyanakkor az idő közben akkumulálódó cikkek, vizsgálatok és eredmények mégsem mutatnak ennyire egységes képet, és felmerül, hogy talán a tézisek vagy a figyelmi torzítások mégsem univerzálisan igazak.

A problémák gyökerét a módszertanban kell keresni, amelyet jobban megvizsgálva szembeötlő hiányosságokat tapasztalhatunk. Az egyik ilyen fontos faktor a vizsgálatokban használt ingeranyag, mely elsősorban állatokból (azon belül is leginkább kigyókból)

és arcokból (dühös kifejezéssel) épült fel. Tipikus vizsgálati elrendezés (Öhman et al., 2001), hogy a résztvevők összesen kilenc képet látnak a képernyőn, feladatuk, hogy eldöntsék, mindegyik ugyanabba a kategóriába tartozik-e (pl. mind virág), vagy van köztük egy eltérő. Tehát a korábban említett téziseket arra alapozták, hogy a résztvevők gyorsabban találták meg a kígyót a virágok között, mint a virágot a kígyók között. Ezt az eredményt leginkább hasonló elrendezésben sikerült megismételni, más ingerekkel, más paradigmában kevésbé. Emellett azt is beláthatjuk, hogy már a „keresés” és „gyorsabban megtalálták” is túlzó kifejezés, hiszen az elrendezés sematikus és jól áttekinthető volt, és nem keresni kellett, hanem eltérést észlelni (Zsido et al., 2024). Sőt, beláthatjuk azt is, hogy a kontrollhelyzet nem ideális és a semleges-semleges kondíció is hiányzik. Egy másik figyelmi paradigma, a dot-probe sem segít kiküszöbölni ezeket a hibákat; semleges kondícióról itt sem beszélhetünk, és kérdésként merült fel az is, hogy egyáltalán mit érdemes kontrollnak használni. Feltehetően éppen ezen módszertani problémák következtében az eredmények inkonzisztensek, és replikációjuk problémát okoz. Jogosan merülnek fel olyan kérdések, hogy milyen viselkedéses-figyelmi torzítások lehetnek univerzálisak, és mi ezeknek a pontos idegrendszeri háttere.

## EGY ÚJ ELMÉLETI KERET – AZ AGYI HÁLÓZATOK SZEREPE

Sokáig evidencia volt, hogy a fenyegető célingert gyorsabban észleljük, mint a semleget. Ez azonban erősen kontextusfüggő. Saját és kollaboratív vizsgálataink (Zsido et al., 2024) azt mutatták, hogy komplexebb,

vizuálisan zsúfolt környezetben, ahol az ingerek nem szabályos alakzat mentén vannak jelen, a fenyegető célingerek megtalálása lassabb és kevésbé pontos, mint a semlegeseké. Ebben a vizsgálatban a képen számos különböző kategóriából van sok különféle ábra, és nem azt kell eldönteni, hogy van-e közöttük eltérő, hanem ténylegesen keresni kell egy előre megadott ingert a sokaságban. Sőt, azt is változtattuk, hogy milyen gyakorisággal van jelen a célinger a feladatok során, hiszen ökológiailag kevésbé valid, hogy a célingerek fele vagy többsége fenyegető. Ellenben a sokat replikált prevalenciahatás itt is érvényesült, és a gyakori ingert gyorsabban és pontosabban találták meg a résztvevők, mint a ritkát – érzelmi töltettől függetlenül. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a „fenyegetés-előny” érvényesülése nem univerzális, legalábbis a klasszikusan leírt facilitált figyelmi torzítás nem működik minden helyzetben.

Más kép rajzolódik ki, ha a fenyegető inger elterelő szerepben jelenik meg (a feladat szempontjából irreleváns). Eredményeink szerint (Zsido et al., 2022) a gátlása távolságtól függetlenül megnehezíti a célinger megtalálását – a szemmozgásadatok pedig azt jelzik, hogy a résztvevők rövidebb ideig fixálják a fenyegető elterelőket, miközben a (feltehetően) rejtett figyelem és a kontrollfolyamatok erőteljesen aktiválódnak. Ez a minta jól illeszkedik a kezdeti ingervezérelt orientáció és a későbbi gátlás kettősségéhez. Azon eredmények viszont tovább cizellálják a képet, miszerint egy fenyegető inger „segíthet” hatékonyabbá tenni a figyelmi, kognitív folyamatokat. Egy számmátrix-paradig-mában azt találtuk, hogy fenyegető zavaró inger jelenlétében (semlegeshez képest) az első szám megtalálása lassabb, ugyanakkor a teljes feladat gyorsabban befejezhető.

A résztvevők szemmozgását monitorozva az is kiderül, hogy fenyegető képekre hamarabb esik az első fixáció, és összességében több ideig nézik azokat. Fiziológiai szinten a magas arousalt kiváltó fenyegető ingerek gyorsabb és nagyobb bőrellenállási választ váltottak ki a közepes és semleges ingerekhez képest. Mindez arra utal, hogy a fenyegető ingerek – megfelelő helyzetben – energizálhatják a kognitív rendszert, növelhetik a feladatra fordítható kapacitást, és javuló teljesítményt indukálhatnak. Ezek a megfigyelések mind árnyalják a figyelmi torzítások fogalmát: a fenyegetés valóban orientál, de a végrehajtó hálózat helyzetfüggően képes ezt a kezdeti előnyt felülbírálni vagy épp kihasználni.

Hasonló konklúzióra jutunk egy másik vizsgálati elrendezésben, egy módosított téri pozíciót előrejelző feladatban. Ez egy módosított dot-probe, ahol a semleges értelmetlen előrejelző ingereket követheti két kép (az egyik előrejelző helyén fenyegető, a másik helyén semleges) vagy maga a feladat, amelyben a célinger egy meghatározott karaktorsor, az elterelő pedig valamilyen vizuálisan hasonló karaktorsor. A feladat során a kép- és feladatpróbák véletlenszerű sorrendben követik egymást, a résztvevő pedig folyamatosan tanul, és az egyik előrejelzőt a fenyegető ingerhez, a másikat a semlegeshez társítja (Kiss et al., 2025). Vagyis lesz egy anticipációja arra vonatkozóan, hogy hol következhet fenyegető inger. Ebben az esetben a viselkedéses reakciókban jól és következetesen kimutatható elkerülés jelenik meg. A résztvevők lassabb reagáltak a célingerre akkor, ha az a fenyegetéssel asszociált jelzőinger pozíciójában jelent meg (összehasonlítva azzal, amikor a semleges helyén). Mind ezt alátámasztják a szemmozgás-követéses

eredmények: az ingerbemutatás során a résztvevők tekintetükkel elkerülték azt a téri pozíciót, ahol a fenyegető inger megjelenését várták. Ez jól illusztrálja, hogy a figyelmi elkerülés tanulási/asszociatív folyamatok nyomán, időben később szerveződő stratégiaként jelenhet meg, nem pedig a feldolgozás legkorábbi szakaszában.

A friss modellek szerint a fenyegetés feldolgozásában több agyi hálózat vesz részt, és nem egyetlen „félelemmodul” irányítja azt. Ezek a hálózatok elkülönülnek a magukban foglalt agyi területek és idői paraméterek mentén is, és dinamikus interakcióban vannak egymással (Mogg & Bradley, 2018). Az ingervezérelt feldolgozás a kiugrósági hálózathoz köthető (főbb területei az amygdala, insula és frontális régiók), a feldolgozás legelső szakasza hozzávetőlegesen az inger megjelenésétől 300 ms időtartamban. A fenyegető ingerek kiugrósága korai szenzoros és parietális folyamatokon át orientációs előnyt jelenthet, ami a kiváltott potenciálok vizsgálatainál a P1 és az N2pc komponensekben, szemmozgáskövetésnél pedig a korábbi első fixációban érhető tetten. Ezt követően, hozzávetőlegesen 300–800 ms között, a végrehajtó hálózat következik (főbb területei fronto-parietális régiók), feladata a szelekció, a kontroll és a gátolás. A végrehajtó hálózat gátolja a feladat szempontjából irreleváns ingereket, ami nehezebb, erőforrás-igényesebb feladat fenyegető ingerek esetén. A kiváltott potenciált érintő vizsgálatokban a Pd komponenszt kötik ide. A korábbi modellhez képest itt már beépülnek egyéni különbségek is (Gupta et al., 2019). A nyugalmi hálózat aktivitásmintázatai különösen relevánsak az egyénre jellemző szorongásszint és fenyegetésérzékenység tekintetében. Már korai vizsgálatok is felismerték, hogy a különböző figyelmi

torzítások nem egyformán működnek alacsony és magas vonásszorongású résztvevők körében, illetve olyanok esetében, akik a bemutatott ingertől kevésbé/jobban félnek (Bar-Haim et al., 2007). Időben nézve úgy tűnik, hogy a korai kiugróságon alapuló kiértékelés után a kontrollkomponens gyorsan beavatkozik, ami magyarázhatja, miért látunk ugyanabban a feladatban facilitációt, megragadást vagy éppen elkerülést a mérés időablakától és a kontextustól függően. Ez a hármas keret nem cáfolja a figyelmi torzítás klasszikus elméletét, hanem időrendbe és kontextusba helyezi, megmagyarázva a látszólagos ellentmondásokat a különböző paradigmák és mérési mutatók között. Ezen túl az új elméleti keret segíthet választ adni a későbbi folyamatokra, mint az asszociációk tanulása, a habituáció vagy a feladat során alkalmazott stratégia.

## KÖVETKEZTETÉSEK, FELADATOK A KÖVETKEZŐ 100 ÉVRE

Összefoglalva azt mondhatjuk, hogy bár a fenyegetés iránti figyelemtorzítás klasszikus tételei nem dőltek meg, újragondolást és további finomhangolást igényelnek. A fenyegető ingerek kapcsán fellépő torzítás nem egységes jelenség, hanem különböző időablakokban eltérő mechanizmusok dominálnak, amelyek eltérően befolyásolhatók. A korai, ingervezérelt orientáció és a későbbi végrehajtó kontrollfolyamatok eltérően befolyásolhatók, ami közvetlen következményekkel jár az alkalmazott kutatások számára. A klinikai intervenciók – különösen a figyelmi torzítás módosítását célzó eljárások – akkor lehetnek hatékonyak, ha explicit módon meghatározzák, mely feldolgozási szakaszt célozzák. Ugyanakkor

a fenyegető ingerek nem szükségszerűen rontják a teljesítményt: bizonyos kontextusokban adaptív végrehajtó kontrollt és hatékonyabb stratégiai szerveződést válthatnak

ki (Zsido, 2023). Mindez indokolja, hogy a jövőbeni vizsgálatok a fenyegetéssel kapcsolatos figyelmi mutatókat idői és hálózati szinten differenciálva értelmezzék.

## SUMMARY

THE FIRST MINUTE OF THE FEAR RESPONSE – WHAT DOES MODERN COGNITIVE NEUROSCIENCE SAY ABOUT THE PROCESSING OF VISUAL THREATS?

*Background and Aims:* Over the past decade, research into the processing of visual threat stimuli has undergone a spectacular renewal in both methodology and theory. The threat-related attentional bias framework, which grew out of behavioural paradigms and has prevailed for more than half a century, has been supplemented by studies combining the latest behavioural observations with neurological measurements. Classically described attentional biases are much more differentiated in terms of time and context, and can be understood as the dynamic interaction between attentional salience and executive networks. This article summarises the key points of the classical theory and presents the challenges of reproducibility and methodology. It also reviews the refined model outlined based on international and our own laboratory results. This model discusses the roles of early stimulus-driven orientation and inhibitory mechanisms, as well as context-dependent avoidance, within a common framework.

*Keywords:* threatening stimuli, visual attention, attentional biases, brain network, evoked potential

## IRODALOM

- Bar-Haim, Y., Lamy, D., Pergamin, L., Bakermans-Kranenburg, M. J., & Van Ijzendoorn, M. H. (2007). Threat-related attentional bias in anxious and nonanxious individuals: A meta-analytic study. *Psychological Bulletin*, *133*(1), 1–24. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.1.1>
- Burra, N., Pittet, C., Barras, C., & Kerzel, D. (2019). Attentional suppression is delayed for threatening distractors. *Visual Cognition*, *27*(3–4), 185–198. <https://doi.org/10.1080/13506285.2019.1593272>
- Cisler, J. M., & Koster, E. H. W. (2010). Mechanisms of attentional biases towards threat in anxiety disorders: An integrative review. *Clinical Psychology Review*, *30*(2), 203–216. <https://doi.org/10.1016/J.CPR.2009.11.003>

- Gupta, R. S., Kujawa, A., & Vago, D. R. (2019). The neural chronometry of threat-related attentional bias: Event-related potential (ERP) evidence for early and late stages of selective attentional processing. *International Journal of Psychophysiology*, 146, 20–42. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2019.08.006>
- Hansen, C. H., & Hansen, R. D. (1988). Finding the face in the crowd: An anger superiority effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 917–924. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.54.6.917>
- Kiss, B. L., Del Sordo, G. C., Hout, M. C., Kocsor, F., & Zsido, A. N. (2025). *Anticipatory Attentional Avoidance in Learned Threat Association*. [Közlésre benyújtott kézirat].
- McNally, R. J. (2018). Attentional bias for threat: Crisis or opportunity? *Clinical Psychology Review*, 69, 4–13. <https://doi.org/10.1016/J.CPR.2018.05.005>
- Mogg, K., & Bradley, B. P. (2018). Anxiety and Threat-Related Attention: Cognitive-Motivational Framework and Treatment. *Trends in Cognitive Sciences*, 22(3), 225–240. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2018.01.001>
- Öhman, A., Flykt, A., & Esteves, F. (2001). Emotion Drives Attention: Detecting the Snake in the Grass. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(3), 466–478. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.130.3.466>
- Weymar, M., Gerdes, A. B. M., Löw, A., Alpers, G. W., & Hamm, A. O. (2013). Specific fear modulates attentional selectivity during visual search: Electrophysiological insights from the N2pc. *Psychophysiology*, 50(2), 139–148. <https://doi.org/10.1111/psyp.12008>
- Zsido, A. N. (2023). The effect of emotional arousal on visual attentional performance: A systematic review. *Psychological Research*, 1, 1–24. <https://doi.org/10.1007/S00426-023-01852-6>
- Zsido, A. N., Bali, C., Kocsor, F., & Hout, M. C. (2022). Task-Irrelevant Threatening Information Is Harder to Ignore Than Other Valences. *Emotion*, 23(6), 1606–1617. <https://doi.org/10.1037/emo0001189>
- Zsido, A. N., Hout, M. C., Hernandez, M., White, B., Polák, J., Kiss, B. L., & Godwin, H. J. (2024). No Evidence of Attentional Prioritization for Threatening Targets in Visual Search. *Scientific Reports* 14, 5651. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-56265-1>