

**EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
PEDAGÓGIAI ÉS PSZICHOLÓGIAI KAR
PSZICHOLÓGIA BA**



**Affektív moduláció vizsgálata a konfliktus
adaptációban**

Czingráber Péter

Kraft Alexia

Témavezető:

Bognár Miklós

Egyetemi tanársegéd

Budapest, 2024

Tartalomjegyzék

Absztrakt	3
Bevezetés	4
Irodalmi áttekintés	5
<i>A kognitív kontroll és konfliktusmonitorozás elmélete</i>	5
<i>A konfliktus-adaptáció és a kongruencia-szekvencia hatás (CSE)</i>	6
<i>Az érzelmi állapotok moduláló hatása</i>	7
Módszerek	9
<i>Résztvevők</i>	9
<i>Kísérleti eljárás és ingeranyag</i>	9
<i>Statisztikai elemzés</i>	10
Eredmények	11
<i>Kongruencia hatás</i>	11
<i>Kongruencia-szekvencia hatás</i>	11
<i>Érzelmi kondíciók hatása</i>	13
Diskusszió	14
Összefoglalás	17
Hivatkozások	18

Absztrakt

A kognitív kontroll lehetővé teszi számunkra, hogy figyelmünket céljainknak megfelelően irányítsuk, különösen hogy zavaró körülmények között is rugalmasan tudjunk reagálni a felmerülő kihívásokra. A konfliktus-monitorozás elmélete szerint az agy konfliktusos ingerek nyomán fokozza a kognitív kontrollt, amely gyorsabb válaszokat eredményez ismétlődő konfliktusos helyzetekben. A kongruencia-szekvencia hatás (CSE) jelensége jól illusztrálja ezt a dinamikát: az inkongruens próbák általában gyorsabb reakciókat eredményeznek, ha azok egy másik inkongruens próbát követnek. Az érzelmi kontextus, különösen a fázisos negatív érzelmi állapotok, befolyásolhatják e folyamat hatékonyságát, ahogy azt az affektív-szignál elmélet is sugallja. Az érzelmek különböző paraméterei – például az arousal és a valencia – különbözőképpen hatnak a kognitív kontroll folyamatokra. Jelen kutatás célja, hogy feltárja, hogyan modulálják a fázisos negatív érzelmek a kontroll-adaptációt egy magyar nyelvű, color-flanker teszt alkalmazásával. Eredményeink szerint a negatív érzelmi kondíciók gyorsabb reakcióidőt eredményeztek, bár a kongruencia-szekvencia hatás (CSE) affektív modulációját nem sikerült szignifikánsan kimutatni. Az adatok arra utalnak, hogy az érzelmi állapotok és a kognitív kontroll közötti kapcsolat komplex, és további kutatások szükségesek ennek mélyebb megértéséhez.

Bevezetés

Mindennapjaink során számtalan feladatot végzünk eltérő odafigyeléssel. Amikor reggeli rutinunk során elkészítjük kávékat, fogat mosunk, majd felöltözünk, akkor mindezt szinte észrevétlenül, automatikusan tesszük. De mi történne, ha másik kézzel kellene fogat mosni, felhúzni kabátunk cipzárját, vagy épp egy új kávéfőzővel kerülnénk szembe? Hirtelen mozdulataink minden lépését tudatosan, fokozott odafigyeléssel kellene irányítani. Életünk tele van olyan cselekvésekkel, amelyek kontroll nélkül, vagy minimális kontrollal zajlanak, és gyakran szembesülünk fokozottabb kognitív kontrollt követelő körülményekkel. A kognitív kontroll olyan mentális folyamatokat foglal magában, amelyek lehetővé teszik, hogy figyelmünket céljainknak megfelelően irányítsuk, és hatékonyan kezeljük a zavaró ingereket.

A kognitív kontrollt és annak adaptációja számos kísérlet vizsgálta Stroop és Flanker tesztek alkalmazásával, ugyanis e feladattípusok megbízható módszereket kínálnak az automatikus és kontrollált folyamatok vizsgálatára. A Stroop-teszt során a résztvevőknek egy szó betűszínét kell megnevezniük, amely eltérhet az írott szó jelentésétől, így az automatikus olvasási folyamatok ütköznek a színmegnevezési feladattal (Stroop, 1935). Ily módon lehetőségünk adódik kongruens és inkongruens próbák összehasonlítására. A Flanker-tesztben a célinger körüli 'flankerek' zavaró ingerek, ily módon megnehezítik a helyes válasz kiválasztását. Különböző változataihoz tartozik például a nyíl-, a betű-, vagy a szín-flanker (Eriksen & Eriksen, 1974). Ezek a feladatok tehát az automatikus és a kontrollált folyamatok közötti konfliktust hozzák felszínre, és jól mérhetővé teszik a kongruencia-hatást (CE), amelyet a kongruens és inkongruens próbák közötti reakcióidő-különbség tükröz: az inkongruens próbák lassabb reakcióidőt mutatnak a kongruensekhez képest.

A kontroll adaptációját jól illusztrálja a kongruencia-szekvencia hatás (CSE), amely azt mutatja, hogy az inkongruens próbák gyorsabb reakciót eredményeznek, ha azokat egy másik inkongruens próba előzi meg (Egner, 2007). Az érzelmek hatása ebben a folyamatban szintén egyre nagyobb figyelmet kap, ugyanis az érzelmi kontextus tovább modulálhatja ezeket a folyamatokat, amint azt az affektív-szignál elmélet is sugallja. Az elmélet azt állítja, hogy az érzelmi ingerek, különösen a negatív érzelmek, fokozhatják a konfliktusfeldolgozást és a kognitív kontrollt, ezzel javítva a konfliktuskezelés hatékonyságát (Dignath és mtsai., 2020).

Az érzelmek, különösen a negatív érzelmi állapotok, jelentős moduláló hatást gyakorolhatnak a kognitív kontroll mechanizmusaira, befolyásolva a kontroll-adaptáció mértékét. Az érzelmek

hatását valencia és arousal mentén vizsgálhatjuk. Korábbi tanulmányok szerint az érzelmi arousal lehet a döntő tényező a kontroll-adaptáció affektív modulációjában (Zeng és mtsai., 2017). Ugyanakkor más kutatások azt sugallják, hogy maga a konfliktus is negatív érzelmi választ válthat ki, amely befolyásolhatja a kognitív kontroll működését (Berger és mtsai., 2020; Botvinick, 2007; Steenbergen és mtsai., 2009).

A következőkben részletesen bemutatjuk a kognitív kontroll működési mechanizmusait, a konfliktusmonitorozás elméletét, valamint az érzelmek szerepét ezen kontroll-adaptációs folyamatokban.

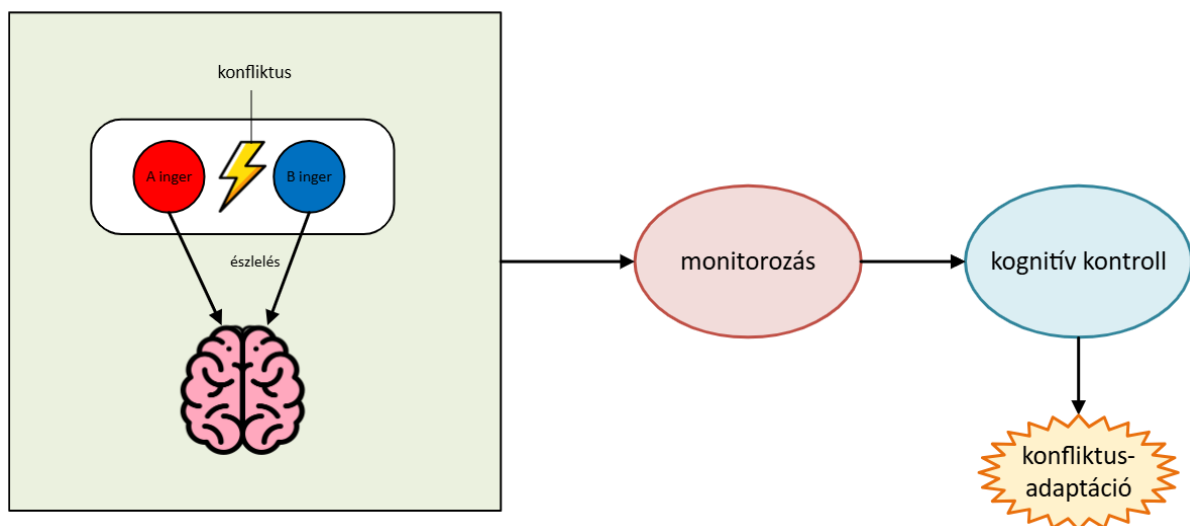
Irodalmi áttekintés

A kognitív kontroll és konfliktusmonitorozás elmélete

A kognitív kontroll mechanizmusainak és az érzelmek szerepének kutatása a kognitív pszichológia egyik legdinamikusabban fejlődő területe. A kognitív kontroll és a konfliktusmonitorozás kulcsszerepet játszik a figyelmi folyamatok szabályozásában és a célorientált viselkedés fenntartásában, különösen akkor, amikor az információfeldolgozás során versengő válaszlehetőségekkel találkozunk, amelyek megzavarják a figyelmet. A konfliktusmonitorozás elmélete (conflict monitoring hypothesis) szerint agyunk folyamatosan követi a potenciálisan versengő válaszokat, és az ingerek ellentétéből adódó észlelt konfliktus feloldásához szükség esetén aktiválja a kognitív kontrollmechanizmusokat, hogy ezáltal minimalizálja a hibák lehetőségét és optimalizálja a teljesítményt (Botvinick és mtsai., 2001). Ez a folyamat a konfliktus-adaptáció folyamatát írja le - melyet az 1. ábra is bemutat -, amely tehát azon alapul, hogy az agy konfliktusos helyzetekben fokozza a kognitív kontrollt, amikor egymással ellentétes vagy konfliktust jelentő információkat észlel, mely lehetővé teszi, hogy a rendszer a korábbi tapasztalatok alapján rugalmasan reagáljon az új helyzetekre, így módon segítve az új vagy ismétlődő konfliktusos helyzetekhez való alkalmazkodást a feladatvégzés során. Gratton és munkatársai (1992) mutatták ki a jelenséget, amikor megfigyelték, hogy az inkongruens próbák gyorsabb válaszokat eredményeznek, ha azokat másik inkongruens próba előzi meg, melyet egy egyszerű ismétlési priming hatásként írtak le. Későbbi tanulmányok ezen megfigyeléseket a konfliktus-monitorozás keretébe helyezték, amely szerint a konfliktus-monitorozás folyamatán keresztül az agy felkészül a lehetséges hibák elkerülésére és növeli a figyelmi kontroll mértékét, annak érdekében, hogy a későbbi válaszok pontosabbak és gyorsabbak legyenek (Botvinick és mtsai., 2001; Egner, 2007). Ezáltal nevezhető ez a kontroll-

adaptációs folyamat konfliktus-adaptációnak, ugyanis Botvinick és munkatársai (2001) ezt az adaptációt a konfliktusnak tulajdonították, míg ezzel szemben a “neutrálisabb” elméletekben gyakoribb a kontroll adaptáció, vagy adaptív kontroll megfogalmazás.

Számos tanulmány hangsúlyozta az anterior cinguláris kéreg (ACC) és a prefrontális kéreg alapvető szerepét ezekben a folyamatokban. Az anterior cinguláris kéreg (ACC) az inkongruens ingerek által generált konfliktust észleli, és ennek nyomán aktiválja a kognitív kontroll mechanizmusait. Ezen agyi régiók ily módon kulcsfontosságú szerepet játszanak a konfliktusok detektálásában és a kontrollmechanizmusok aktiválásában (Botvinick, 2007).

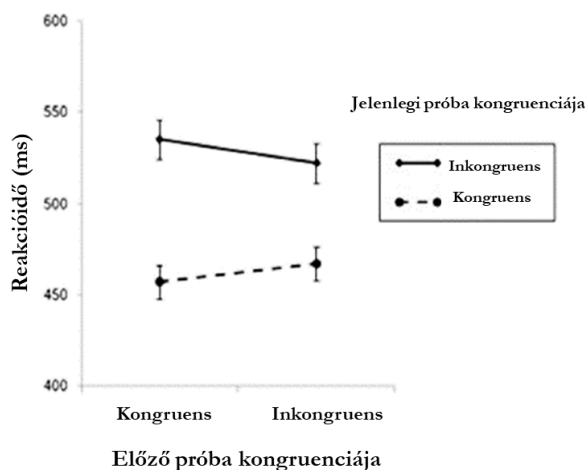


1. ábra | A konfliktusmonitorozás folyamatának illusztrációja (Botvinick és mtsai., 2001 és Dignath és mtsai., 2020 alapján)

A konfliktus-adaptáció és a kongruencia-szekvencia hatás (CSE)

A kontroll-adaptáció mechanizmusa abban nyilvánul meg, hogy az agy az előző konfliktusokból tanulva hatékonyabban reagál új helyzetekre. Gratton és mtsai. (1992) megállapították, hogy az inkongruens próbák gyorsabb válaszokat eredményeznek, ha azokat egy másik inkongruens próba előzi meg, és a válaszütem jelentősen csökken, olyan esetben, amikor egy inkongruens próbát egy kongruens próba követ. Ezt a jelenséget nevezzük kongruencia-szekvencia hatásnak (CSE), melyet a 2. ábra szemléltet. Később Botvinick és mtsai. (2001) továbbfejlesztették ezt az értelmezést a konfliktus-monitorozás elméletén keresztül, és rámutattak, hogy a változásokat nem pusztán az ismétlődő mintázatok okozzák, hanem az ingerek közötti ellentétből adódó konfliktus észlelése, amelynek következtében az

agy megnöveli a kognitív kontroll szintjét. Ez az elméleti keret alapozta meg azt, amit ma kontroll-adaptációként vagy konfliktus-adaptációként ismerünk. Egner (2007) munkája tovább erősítette ezt az elméletet, kiemelve a kongruencia-szekvencia hatás bizonyító szerepét, és rámutatott, hogy a CSE tehát nem csupán az ingerek ismétlődéséből vagy a mintázatfelismerésből ered, hanem a kognitív kontroll aktív működésének közvetlen megnyilvánulása, ami az agy adaptív válasza a korábban tapasztalt konfliktusokra.



2. ábra | Kongruencia-szekvencia hatás (CSE)

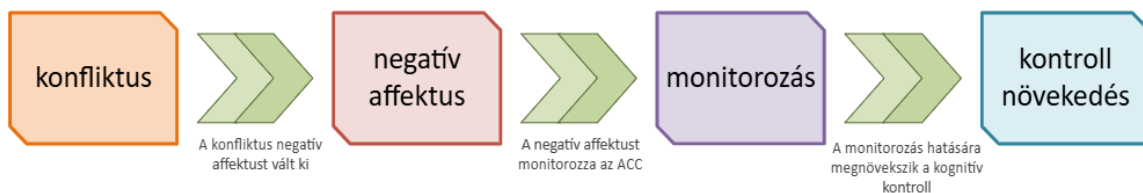
Az érzelmi állapotok moduláló hatása

Az érzelmi állapotok kognitív kontrollra gyakorolt már a konfliktus monitorozási elmélet megszületése után hamar jelentőssé vált (Botvinick, 2007). Az érzelmek, különösen a negatív érzelmi állapotok, közvetlen hatást gyakorolhatnak ezekre a folyamatokra, ahogy azt az affektív-szignál elmélet is sugallja, melyet a 3. ábra mutat. Ez alapján az érzelmek növelik az agyi aktivitást a konfliktusokat feldolgozó területeken, különösen a prefrontális kéregben, ezzel javítva a konfliktushelyzetek kezelését (Fritz és mtsai., 2015; Van Steenbergen és mtsai., 2010). Az elmélet szerint az érzelmi ingerek javíthatják a konfliktusfeldolgozás hatékonyságát, különösen akkor, ha azok fokozott intenzitással járnak (Dignath és mtsai., 2020). Ugyanakkor a kutatási eredmények vegyesek. Míg egyes tanulmányok erősebb CSE hatást mutattak ki negatív érzelmi állapotokban (Van Steenbergen és mtsai., 2010), más vizsgálatok nem találtak szignifikáns affektív modulációt (Dignath és mtsai., 2017).

Kutatók széles körben egyetértenek abban, hogy az érzelmek leírhatók két dimenzió mentén: jellemezhetők valencia – azaz az érzelmi töltet – és arousal – vagyis az érzelem intenzitása – alapján (Barrett & Russell, 1999), valamint fennállásuk hosszát tekintve lehetnek tónusos, tartós hangulatok vagy fázisos, rövid érzelmi reakciók (Lindquist és mtsai., 2012). Kevés tanulmány tárta fel az érzelmek kontroll-adaptációra gyakorolt hatását, figyelembe véve minden dimenziót, amelyek eltérő hatást gyakorolhatnak. Korábbi kutatások alátámasztják a fázisos érzelmek és a hangulat moduláló hatását is (Padmala és mtsai., 2011; Van Steenbergen és mtsai., 2010) valamint azt is sugallják, hogy az érzelmi arousal fontos szerepet játszik a kontroll-adaptáció fokozásában (Van Steenbergen és mtsai., 2010; Zeng és mtsai., 2017). Van Steenbergen, Band és Hommel (2010) az érzelmi állapotok zenével történő előidézésével kimutatták, hogy a negatív érzelmek által kiváltott magasabb arousal fokozza a kontroll-adaptációt. Zeng és munkatársai (2017) tanulmányukban kimutatták, hogy a magas arousal-lel rendelkező érzelmek – függetlenül a valenciától – fokozhatják a kontroll-adaptációt, vagyis a magas intenzitású pozitív érzelmek is hasonló hatást gyakorolhatnak, ami arra utalhat, hogy az arousal lehet az elsődleges moduláló tényező. Ugyanakkor más kutatások nem találtak szignifikáns hatást erre vonatkozóan (Dignath és mtsai., 2020). Az érzelmi arousal szerepe különösen vitatott, mindemellett fontos lehet figyelembe venni a valenciát is, ugyanis az eltérő érzelmi töltettel rendelkező állapotok eltérő hatással bírhatnak, a valencia és az arousal különbözőképpen befolyásolhatják a kognitív folyamatokat. Fontos megjegyezni, hogy az érzelmi ingerek hatása jelentős eltéréseket mutathat az alkalmazott paradigma, a mintaválasztás és a kulturális tényezők függvényében. Steenbergen és mtsai. (2009) egy másik tanulmányukban azt találták, hogy a feladat szempontjából irreleváns jutalom akadályozta a konfliktust, amelyet úgy értelmeztek, hogy a konfliktus maga is negatív érzelmet kelthet, amit a jutalom ellensúlyozott.

A kutatások nem egységesek, bizonyos vizsgálatok nem találtak szignifikáns hatást az érzelmi állapotok és a kontroll-adaptáció között, ami akár kulturális és módszertani különbségekre is visszavezethető (Dignath és mtsai., 2020). A jelen kutatás relevanciáját az adja, hogy magyar nyelvű ingeranyag segítségével vizsgálja az affektív moduláció hatását. Az ANEW adatbázis alapján készült szólista használata lehetőséget nyújt az érzelmi ingerek kulturális és nyelvi különbségeinek kontrollált körülmények közötti vizsgálatára, ugyanakkor torzító tényezők is szerepet játszhatnak az eredmények értelmezésében (Bognar és mtsai., 2023).

Jelen kutatás célja ezen elméletek tesztelése, a kontroll-adaptáció affektív modulációjának vizsgálata, különös tekintettel a fázisos negatív érzelmek moduláló szerepére. Kutatásunk során azt a kérdést vizsgáltuk, hogy a negatív érzelmi állapotok milyen mértékben befolyásolják kognitív kontroll működését. A kutatás célja a kognitív kontroll és az érzelmi kontextus kapcsolatának feltárása felállított hipotézisünk tesztelésével, miszerint a konfliktus-adaptáció a fázisos negatív affektív állapotban fokozódik.



3. ábra | Az affektív-szignál elmélet sematikus illusztrációja (Dignath és mtsai, 2020 alapján)

Módszerek

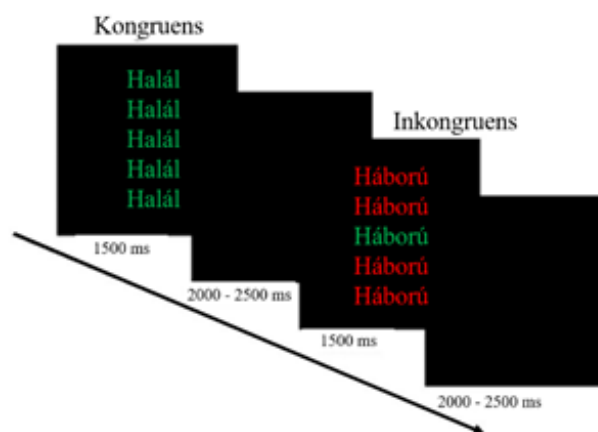
Résztvevők

A mintánkba bekerülő személyek az Eötvös Loránd Tudományegyetem hallgatói voltak, akik kurzus kreditet kaptak a részvételért. A végső mintánkba 392 fő került, ebből 285 nő (72,7%). Átlagos életkoruk 22,25 év (SD = 4,2). A kísérleti résztvevők a kísérletet online végezték el egy a kutatócsoport által fejlesztett webalkalmazásban.

Kísérleti eljárás és ingeranyag

A kísérleti résztvevőknek egy color-flanker tesztet kellett megoldaniuk, amely a Zeng és mtsai. (2017) által használt paradigma magyar adaptációja volt (lásd 4. ábra). A kísérletben használt ingeranyagot neutrális és affektív töltetű szavak alkották, melyeket egy korábbi kutatás mért be (Bognár és mtsai., 2023). A résztvevők először egy gyakorló blokkot oldottak meg. Ezt követően a kísérleti személyek 6 kísérleti blokkot végeztek el. Egy kísérleti blokk 80 próbából állt. A próbákban a neutrális, vagy affektív töltetű szavak egy oszlopban jelentek meg ötször, váltakozó színtengelyeken (piros-zöld, kék-sárga). A színtengelyekhez rendelt betűket (pl.: D – piros, J –zöld vagy F – kék, K – sárga) és magukat a színtengelyeket is variáltuk a kísérleti személyek között. Erre a randomizációs eljárásra azért volt szükség, hogy kontrolláljunk a vonás-integráció és a tanulás potenciálisan zavaró hatásaira (Mayr és mtsai., 2003; Weissman

és mtsai., 2014). A célinger mindig a középső szó volt, melynek színe vagy kongruens vagy inkongruens volt a szélső szavakhoz képest. A célszínnek a D, F, J és K billentyűkhöz voltak rendelve. A résztvevőknek a középső szó célszínére kellett válaszolniuk a megfelelő gomb megnyomásával. A gyakorló blokkban a szavak szemantikailag értelmetlen, véletlenszerű betűsorok voltak. A kísérleti blokkokban az aktuális érzelmi feltételnek megfelelő (pozitív, negatív, neutrális) szavak jelentek meg, minden feltétel 2-2 blokkban, így minden kísérleti személy összesen 480 próbát oldott meg. A blokkon belül is variáltuk a szavak megjelenését, valamint randomizáltuk az érzelmi feltételek blokkjainak megjelenési sorrendjét is. A kísérleti elrendezést a 4. ábra mutatja. A célingernek megfelelő billentyű megnyomására minden próbában maximum 1500 ezredmásodperc állt rendelkezésre. Az adott próbát követően egy fekete képernyő jelent meg, amely 2000 és 2500 ezredmásodperc közti időintervallumban volt látható a kijelzőn. Ezután pedig mindig bemutatásra került a következő próba.



4. ábra | A kísérlet elrendezése (negatív kondíció). A résztvevőket arra kértük, hogy a középső szó színére válaszoljanak a hozzárendelt billentyű megnyomásával. Jelen kutatásunkban csak negatív és neutrális szavakat használtunk.

Statisztikai elemzés

Az adatelemzést R programozási nyelvben végeztük el. A blokkok közti szünetet követő próbákat, az 50%-os válaszpontosságot el nem érő kísérleti személyeket és a hibás próbákat kizártuk az elemzésből. Mivel a legtöbb kutatás negatív érzelmek kiváltásával érte el a kognitív kontroll növekedést (Grützmann és mtsai., 2019; Kanske & Kotz, 2010; Zinchenko és mtsai., 2015) kutatásunkban mi is erre a kondícióra fókuszáltunk, ezért a pozitív kondíciót figyelmen kívül hagytuk az elemzés során. Annak érdekében, hogy megvizsgáljuk a kongruencia, az adott próbát megelőző kongruencia és az érzelmi kondíció hatását a reakcióidőre, kevert hatású

lineáris regressziós modellt használtunk. Ehhez az R programnyelv `lm4`, `lmerTest` csomagjait használtuk. A modellben a kongruencia, a megelőző próba kongruencia és az érzelmi kondíció hármass interakciója fix hatásként szerepelt. A modellben random hatásként szerepeltek a résztvevők, a jelenlegi és megelőző kongruencia, és az érzelmi kondíció. A frekventista modellek alapján Dienes Bayes-faktorokat számoltunk. A frekventista modellek Bayes-faktorain túl robusztussági régiókat is reportálunk. Ez az a prior szórásérték tartomány, amelyen belül az eredetileg használt prior eloszlással kapott konklúciónak megfelelő eredményt kapunk. Kutatásunkban BF_{10} értékeket számoltunk. Ebben az esetben Wagenmakers és mtsai. (2011) nyomán az 1 és 3 közötti BF_{10} értékek anekdotikus bizonyítékot, a 3 és 10 közötti értékek jelentős bizonyítékot, a 10-nél nagyobb értékek pedig erős bizonyítékot jelentenek a H_1 mellett. Az 1 és $1/3$ közötti értékek anekdotikus bizonyítékot, az $1/3$ és $1/10$ közötti értékek jelentős bizonyítékot, az $1/10$ alatti értékek pedig erős bizonyítékot jeleznek a H_0 mellett. Az 1 körüli értékek egyik hipotézist sem támasztják alá.

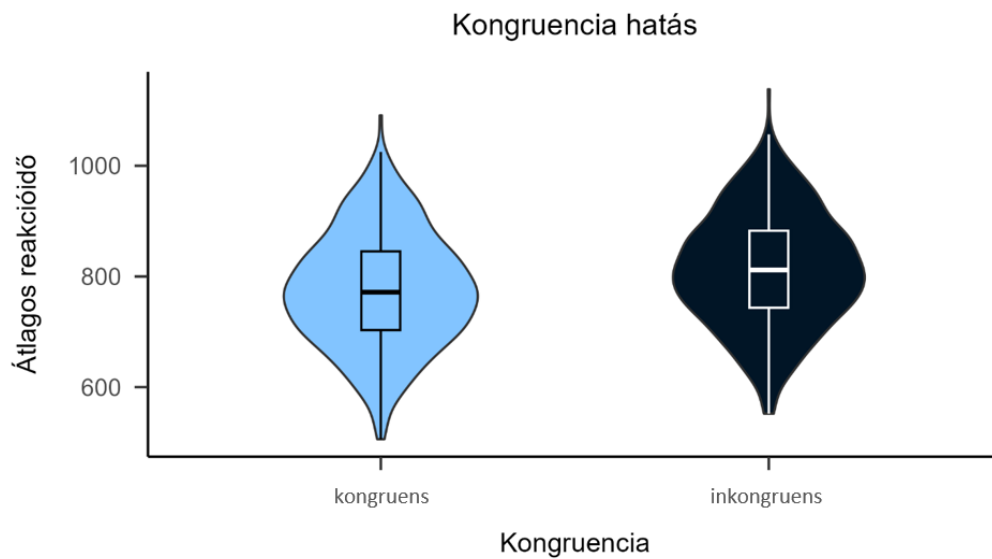
Eredmények

Kongruencia hatás

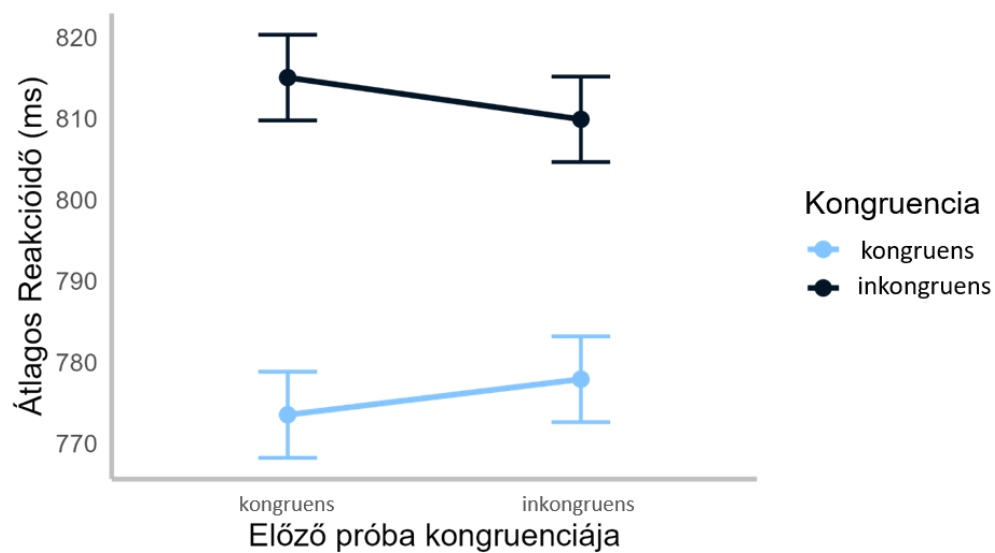
Szignifikáns főhatás mutatkozott a kongruenciát tekintve ($\beta = 43.43$, $SE = 2.47$, $t(2847) = 17.61$, $p < .001$, $BF = 1.281923 \cdot 10^{62}$, $RR(BF < 3) = [0.2, 17183]$), vagyis kutatásunkban érvényesült a kongruencia hatás - az inkongruens próbák megoldásához átlagosan 43 milliszekundummal több időre volt szükség a modell predikciója alapján a kongruens próbákhoz képest. Az eredményeket az 5. ábra szemlélteti.

Kongruencia-szekvencia hatás

Az aktuális és azt megelőző próba közti kapcsolat is szignifikánsnak bizonyult, indikálva ezzel a kongruencia-szekvencia hatást ($\beta = -9.58$, $SE = 3.23$, $t(112205) = -2.97$, $p = .003$, $BF = 33.107$, $RR(BF < 3) = [1.4, 174]$). Az eredmények a 6. ábrán láthatók.



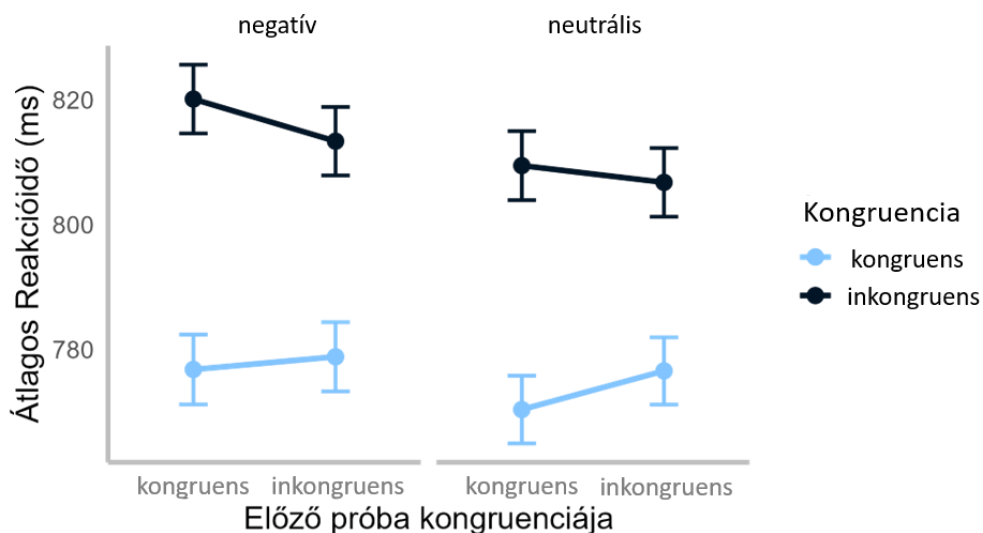
5. ábra | Kongruencia hatás. Az x-tengely a kongruencia két feltételét, míg az y-tengely az átlagos reakcióidőt adja meg milliszekundumban.



6. ábra | Kongruencia-szekvencia hatás. Az x-tengelyen a megelőző próba kongruenciája látható, az y-tengely az átlagos reakcióidőt (ms) mutatja. A sötétkék vonal az inkongruens jelenlegi próbát, míg a világoskék a kongruens jelenlegi próbát jelöli.

Érzelmi kondíciók hatása

Az érzelmi kondíciót tekintve megállapítható, hogy a negatív feltétel során adott reakcióidők 6.16 milliszekundummal lassabbak voltak a neutrális feltételhez képest ($\beta = -6.16b$, $SE = 3.09$, $t(1094) = -1.998$, $p = .046$, $BF = 2.196$). Mivel az érzelmi kondíció hatásának irányát illetően nem volt előzetes hipotézisünk 2 végű bayes-tesztet alkalmaztunk. A bayesiánus számítások inkonklúzív eredményt mutattak az érzelmi kondíciók közti különbséget illetően. A kongruencia, a megelőző próba kongruenciája és az érzelmi kondíció közti hármas interakció nem bizonyult szignifikánsnak ($\beta=0.83b$, $SE = 4.56$, $t(112305) = 0.182$, $p = .856$), vagyis a frekventista elemzések alapján az érzelmi kondíció CSE-t moduláló hatására nem találtunk bizonyítékot (7. ábra). Annak érdekében, hogy további adekvát következtetéseket vonhassunk le adatainkból, bayes faktorokat (BF) számoltunk. A hármas interakciót vizsgáló modell esetében, bayes faktorok számításával sem sikerült konkluzív eredményre jutnunk a negatív affektus konfliktus adaptációra gyakorolt hatását illetően ($\beta=0.83b$, $SE = 4.56$, $t(112305) = 0.182$, $p = .856$, $BF = 0.79$). Az eredményeket az 1. táblázat összefoglalva szemlélteti.



7. ábra | Kongruencia-szekvencia hatás az érzelmi kondíciókban. Az x-tengelyen az érzelmi kondíció és a megelőző próba kongruenciája látható, az y-tengely az átlagos reakcióidőt (ms) mutatja. A sötétkék vonal az inkongruens jelenlegi próbát, míg a világoskék a kongruens jelenlegi próbát jelöli.

Hatás	Nyers hatásméret	Standard hiba	t-érték	p-érték	Bayes-faktor
Kongruencia (főhatás)	43.43	2.47	17.61	< .001	1.282×10 ⁶²
Kongruencia x megelőző kongruencia (interakció)	-9.57	3.23	-2.97	.003	33.107
Érzelmi kondíció (főhatás)	-6.17	3.09	-1.998	.046	2.196
Hármas interakció	.83	4.56	.18	.856	.79

1. táblázat | A kevert hatású lineáris regresszió összefoglaló táblázata.

Diszkusszió

Jelen kutatásunkban a fázisos negatív affektus, kontroll-adaptációra gyakorolt hatását vizsgáltuk. Elemzéseinkben megmutatkoztak a kognitív kontroll meghatározó aspektusai, így a kongruencia hatás és a kongruencia-szekvencia hatás is. Ami az érzelmi kondíció esetében találtakat illeti, eredményeink abból a szempontból megegyeznek a korábbi kutatásokkal, hogy az érzelmi ingerek képesek befolyásolni a kognitív teljesítményt, jelen esetben a reakcióidőt. Mintánkban egyértelmű különbség mutatkozott az érzelmi ingerekre adott válasz és a neutrális próbákra adott válasz reakcióideje között. Azonban felállított hipotézisünkkel ellentétben, nem találtunk konkluzív bizonyíték amellett, hogy az érzelmi ingerek hatással lennének a kontroll-adaptációra.

A tanulmány szerzői úgy gondolják, hogy a jelen kísérletben is alkalmazott, valamint a kognitív kontroll kutatásban is széleskörűen elfogadott paradigma inadekvát az affektív-szignál elmélet tesztelésére. Úgy gondoljuk fontos ezen limitációk ismertetése annak érdekében, hogy a jövőben precízebb elrendezésekkel vizsgálhassuk ezt a kérdést. Először is a legtöbb kutatás az érzelmi ingerek valenciáját kategorikus változóként kezeli (negatív, semleges, vagy pozitív). Lineáris modellezés esetében ez egy kontraproduktív gyakorlat, mivel ezáltal romlik az ingerek és az általuk kiváltott hatások közti különbségek vizsgálatának pontossága. Például egy enyhén negatív inger hatása eltérhet egy erősen negatív ingerétől, de ez a finom különbség elveszik, ha a valenciát kategóriaként kezeljük. Ahogy azt a bevezetőben is említettük az általunk használt szólistát egy korábbi kutatás során alakítottuk ki (Bognar és mtsai., 2023), melyhez az ANEW (Affective Norms of English Words) irányelveit követtük (Bradley, 1999). Azonban az érzelmi ingerek validitása az általunk is használt color-flanker feladatban nem lett tesztelve, melynek köszönhetően elképzelhető, hogy egy ilyen elrendezésben a negatív ingerek indifferensek a

neutrális szavakhoz képest. Lényeges kérdés továbbá, hogy vajon egy Flanker feladatban történő szóolvasás valóban azt a hatást váltja-e ki, mint amire a kutatók számítanak. Könnyen lehet, hogy az ingeranyag szinte teljesen automatikusnak mondható (Augustinova & Ferrand, 2014) elolvasása ellenére, az inger érzelmi töltete nem képes hatást kifejteni a feladat komplexitása és az idő rövideje miatt. Ehhez a ponthoz szintén érdemes megemlíteni annak az esélyét, hogy a feladat kitöltése során a résztvevők felvehetnek egy „nem-olvasó” technikát – egyszerűen „átnézhetnek” a szavakon – mellyel eliminálják a szemantikára épülő affektív hatást.

Az affektív-szignál hipotézis kutatásban rendkívül sok az ellentmondásos eredmény. Mivel a hatásmechanizmusban központi szerepet tulajdonítanak a dorzális anterior cinguláris kéregnek (dACC), több kutatást is végeztek olyan klinikai mintán, ahol valamilyen mértékben a hangulatszabályozás zavara áll fent. Néhány kutatás erősebb CSE hatást talált magasan szorongó (Booth & Paker, 2017) és mérsékelt depressziós mintán (van Steenbergen és mtsai., 2012), ám a kutatók több vizsgálatról is beszámolnak, ahol nem találtak eredményt (Clawson és mtsai., 2013; Osinsky és mtsai., 2012), sőt volt ahol ellentétes mintázatot kaptak (Holmes & Pizzagalli, 2007).

Azon kísérleti elrendezésekben is inkonzisztensek az eredmények a negatív érzelmi hatást illetően, melyekben az adatfelvételt neurotipikus mintán végezték. A mi tanulmányunk kísérleti paradigmáját is inspiráló kutatásban Zeng és mtsai. (2017) szignifikáns hármasszinterakciós hatást találtak reakcióidőben az érzelmi kondíció, a megelőző próba kongruenciája és az adott próba kongruenciája között ($F(1, 32) = 4.07, p < .05, \eta_p^2 = .11$). Mindazonáltal nem találtak bizonyítékot arra, hogy az affektus típusa (pozitív, vagy negatív) máshogy befolyásolná a kontroll-adaptációt a neutrálshoz képest [$t(32) = .31, p = .76$]. A kutatók ebből arra következtettek, hogy nem a valencia, hanem az érzelmek arousal dimenziója az, ami képes modulálni a konfliktus adaptációt. Zeng és munkatársai ezen megállapításukat egy nem-szignifikáns eredményre alapozzák, amely nem helytálló statisztikai következtetés, hiszen a nem szignifikáns eredmény nem jelent bizonyítékot a nullhipotézis mellett, csupán arra utal, hogy nem tudjuk elutasítani azt. Dignath és mtsai. (2017) tanulmányunkban szintén a fázisos érzelmek kontroll-adaptációra gyakorolt hatását vizsgálták. Kutatásukban a Simon-task térvizuális verzióját alkalmazták, a fázisos érzelmek kiváltáshoz pedig kellemes és kellemetlen képeket mutattak be a résztvevőknek a feladat próbái között. Annak ellenére, hogy ebben a kutatásban szisztematikusan variálták a képek arousal szintjét az egyes valencia kategóriákon

belül, az érzelmek nem gyakoroltak szignifikáns hatást a kongruencia-szekvencia hatás mértékére. A null-eredményeken túl több tanulmány is a várttal ellentétes hatásokat talált. Fontos kutatásukban Padmala és mtsai. (2011) a negatív érzelmek potenciális hatását egy szó és arc bemutatásra épülő Stroop-szerű elrendezéssel vizsgálta. A résztvevőknek a próbák között feladat-független neutrális vagy negatív képeket mutattak be, míg őket arra kérték, hogy a próbákban megjelenő személyek nemét indikálják a megfelelő gomb lenyomásával. Az eredmények azt mutatták, hogy a negatív érzelmi ingerek jelentősen gyengítette a konfliktusadaptációs hatást. A szerzők szerint ez arra utal, hogy az érzelmi feldolgozás erőforrásokat vesz el a kontrollmechanizmusoktól, ezáltal rontva a viselkedés dinamikus alkalmazkodásának képességét. Több, más feladatot és manipulációt alkalmazó kísérlet is hasonló eredményre jutott (Becker és mtsai., 2019; Fritz és mtsai., 2015).

A fentebb említett találatokkal szemben korábbi kutatások, köztük Kanske & Kotz (2010) kimutatták, hogy a negatív érzelmek, különösen magas arousal mellett, akár erősebb konfliktus-feldolgozást eredményezhetnek. Eredményeik szerint az érzelmi állapotok a valenciától és az arousal-tól is függenek, ami azt sugallja, hogy a negatív érzelmi állapotok megfelelő környezetben erősíthetik a CSE-t. Hasonlóan Dreisbach & Fischer (2012) is azt találták, hogy a rövid távú negatív érzelmi ingerek elősegítették a konfliktus-feldolgozást. Fontos különbség a korábbi, affektív-szignál elméletet cáfolni látszó kutatásokhoz képest, hogy ezekben a tanulmányokban fiziológiai mérések, például elektrofiziológiai mutatók (EEG) vagy szívritmusváltozékonyság (HRV) is alkalmazásra kerültek, amelyek további betekintést nyújtottak az érzelmek és a kognitív kontroll közötti kapcsolatba. Ezek az eltérő eredmények arra utalnak, hogy a különböző ingeranyagok és módszerek, például az érzelmek indukciója és mérése, jelentősen befolyásolhatják a vizsgálatok kimenetelét.

Érdemes elgondolkodni az affektív-szignál elmélet kutatás inkonzisztens eredményein. Úgy tűnik, hogy a módszertani különbségek, például az ingeranyag típusának és a vizsgálati protokolloknak az eltérései hozzájárulhatnak a vegyes eredményekhez. Mindez rávilágít arra, hogy az affektív moduláció vizsgálatakor az ingeranyag és a mérési módszerek közötti különbségek jelentősen befolyásolhatják az eredményeket, azonban az is elképzelhető, hogy egyszerűen nincs szignifikáns hatás, amit viselkedéses adatok alapján megfigyelhetünk.

Az eredményeink arra utalhatnak, hogy a fázisos negatív érzelmi állapotok hatása a kontroll-adaptációra, ha jelen is van, akkor az rendkívül kismértékű lehet, mely a jelenlegi elrendezésben nem mutatható ki. Ez összhangban állhat a korábbi, vegyes eredményeket mutató

tanulmányokkal, és felveti annak lehetőségét, hogy az érzelmi moduláció mechanizmusa érzékenyebb és precízebb kísérleti elrendezéseket igényelhet a kimutatáshoz. Lehetséges például, hogy a jelenlegi elrendezésünk, amely a magyar nyelvű szavakra épült, nem volt elég erős ahhoz, hogy megragadja az affektív állapotok finom hatásait, különösen a kulturális különbségek és az ingeranyag eltérő érzelmi töltete miatt. Ezen kívül, az érzelmi arousal és valencia elkülönített hatásainak tisztázása érdekében jövőbeli kutatásokban célszerű lenne a különböző intenzitású és típusú érzelmeket pontosabban manipulálni.

Összességében a viselkedési adatok arra utalhatnak, hogy a negatív érzelmi szavak hatása a kontroll-adaptációra nem egyértelműen detektálható, akár azért, mert nincs hatás, akár azért, mert az olyan kicsi. Kutatásunkban mi sem találtunk bizonyítékot amellett, hogy a negatív szavak megnövelték volna kontroll-adaptációt a neutrálisakhoz képest, erősebb CSE hatást kiváltva ezáltal. Könnyen elképzelhető, hogy még, ha a konfliktus által kiváltott negatív hatás szerepet is játszik a kontroll-adaptációban és a kognitív kontroll növekedésében, ez a moduláló befolyás kifejezetten gyenge. Bár lehet hatás, ennek adekvát megállapításához és kimutatásához további kutatások szükségesek, amelyek fejlettebb mérési eszközöket és precízebben kidolgozott kísérleti paradigmákat alkalmaznak.

Összefoglalás

Jelen dolgozat a kognitív kontroll és az érzelmi állapotok kapcsolatát vizsgálta a konfliktus-adaptáció kontextusában. A kutatás célja az volt, hogy feltárja, milyen hatással vannak a fázisos negatív érzelmi állapotok a kontroll-adaptáció mechanizmusára, különös tekintettel a kongruencia-szekvencia hatásra (CSE). A vizsgálat során egy magyar nyelvű color-flanker teszt paradigmát alkalmaztunk, mely szavak segítségével generált válaszkonfliktusokat neutrális és negatív érzelmi állapotokban. Munkánkban bemutattuk a kutatási témánk alapjául szolgáló elméleteket, köztük a kiindulási alapul vett kognitív monitorozás elméletét, valamint a kontroll-adaptáció bizonyítékaként szolgáló kongruencia-szekvencia hatást. Emellett levezetésre került az affektív-szignál elmélet, melyre kutatási kérdésünk irányult, mely szerint az érzelmi állapotok, különösen a negatív érzelmelek, befolyásolhatják a kognitív kontrollt, javítva a konfliktus-feldolgozás hatékonyságát (Dignath és mtsai., 2020). Vizsgálatunk ezen elméleti keret tesztelését célozta, hogy feltárjuk, hogy a negatív érzelmi állapotok milyen mértékben befolyásolják kognitív kontroll működését, azt feltételezve, hogy a negatív fázisos érzelmelek fokozzák a kontroll-adaptációt. Eredményeink azt mutatták, hogy a negatív érzelmi állapotok gyorsabb reakcióidőt eredményeztek a neutrális állapotokhoz képest, de a kongruencia-

szekvencia hatás affektív modulációja nem bizonyult szignifikánsnak, melyből arra következtethetünk, hogy nincsen hatás, vagy az kifejezetten gyenge. Ez alapján érdemes lehet további kutatások és precízebb kísérleti paradigmák kidolgozása ennek adekvát megállapításához.

A pályamunka elkészítéséhez nem használtunk mesterséges intelligenciát. A pályamunka lezárásának időpontja: 2025.01.08. 15 óra 08 perc.

Hivatkozások

- Augustinova, M., & Ferrand, L. (2014). Automaticity of Word Reading: Evidence From the Semantic Stroop Paradigm. *Current Directions in Psychological Science*, 23(5), 343–348. <https://doi.org/10.1177/0963721414540169>
- Barrett, L. F., & Russell, J. A. (1999). The Structure of Current Affect: Controversies and Emerging Consensus. *Current Directions in Psychological Science*, 8(1), 10–14. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00003>
- Becker, D., Jostmann, N. B., & Holland, R. W. (2019). Adaptation in conflict: Are conflict-triggered control adjustments protected in the presence of motivational distractors? *Cognition and Emotion*, 33(4), 660–672. <https://doi.org/10.1080/02699931.2018.1482825>
- Berger, A., Mitschke, V., Dignath, D., Eder, A., & Van Steenbergen, H. (2020). The face of control: Corrugator supercilii tracks aversive conflict signals in the service of adaptive cognitive control. *Psychophysiology*, 57(4), e13524. <https://doi.org/10.1111/psyp.13524>
- Bognar, M., Gyurkovics, M., van Steenbergen, H., & Aczel, B. (2023). Phasic affective signals by themselves do not regulate cognitive control. *Cognition and Emotion*, 37(4), 650–665. <https://doi.org/10.1080/02699931.2023.2191172>
- Booth, R. W., & Paker, M. (2017). State anxiety impairs attentional control when other sources of control are minimal. *Cognition and Emotion*, 31(5), 1004–1011. <https://doi.org/10.1080/02699931.2016.1172474>
- Botvinick, M. M. (2007). Conflict monitoring and decision making: Reconciling two perspectives on anterior cingulate function. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 7(4), 356–366. <https://doi.org/10.3758/CABN.7.4.356>
- Botvinick, M. M., Braver, T. S., Barch, D. M., Carter, C. S., & Cohen, J. D. (2001). Conflict

monitoring and cognitive control. *Psychological Review*, 108(3), 624–652.
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.3.624>

- Bradley, M. M. (1999). *Affective Norms for English Words (ANEW): Instruction Manual and Affective Ratings*.
- Clawson, A., Clayson, P. E., & Larson, M. J. (2013). Cognitive control adjustments and conflict adaptation in major depressive disorder. *Psychophysiology*, 50(8), 711–721.
<https://doi.org/10.1111/psyp.12066>
- Dignath, D., Eder, A. B., Steinhäuser, M., & Kiesel, A. (2020). Conflict monitoring and the affective-signaling hypothesis—An integrative review. *Psychonomic Bulletin & Review*, 27(2), 193–216. <https://doi.org/10.3758/s13423-019-01668-9>
- Dignath, D., Janczyk, M., & Eder, A. B. (2017). Phasic valence and arousal do not influence post-conflict adjustments in the Simon task. *Acta Psychologica*, 174, 31–39.
<https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2017.01.004>
- Dreisbach, G., & Fischer, R. (2012). The role of affect and reward in the conflict-triggered adjustment of cognitive control. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 342.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2012.00342/full>
- Egner, T. (2007). Congruency sequence effects and cognitive control. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 7(4), 380–390.
- Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception & Psychophysics*, 16(1), 143–149.
<https://doi.org/10.3758/BF03203267>
- Fritz, J., Fischer, R., & Dreisbach, G. (2015). The influence of negative stimulus features on conflict adaption: Evidence from fluency of processing. *Frontiers in Psychology*, 6, 185.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2015.00185/full>
- Gratton, G., Coles, M. G., & Donchin, E. (1992). Optimizing the use of information: Strategic control of activation of responses. *Journal of Experimental Psychology: General*, 121(4), 480–506. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.121.4.480>
- Holmes, A. J., & Pizzagalli, D. A. (2007). Task feedback effects on conflict monitoring and executive control: Relationship to subclinical measures of depression. *Emotion*, 7(1), 68.
<https://psycnet.apa.org/journals/emo/7/1/68/>
- Kanske, P., & Kotz, S. A. (2010). Modulation of early conflict processing: N200 responses to emotional words in a flanker task. *Neuropsychologia*, 48(12), 3661–3664.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0028393210003167>

- Lindquist, K. A., Wager, T. D., Kober, H., Bliss-Moreau, E., & Barrett, L. F. (2012). The brain basis of emotion: A meta-analytic review. *Behavioral and brain sciences*, 35(3), 121–143.
- Osinsky, R., Gebhardt, H., Alexander, N., & Hennig, J. (2012). Trait anxiety and the dynamics of attentional control. *Biological psychology*, 89(1), 252–259. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301051111002687>
- Padmala, S., Bauer, A., & Pessoa, L. (2011). Negative Emotion Impairs Conflict-Driven Executive Control. *Frontiers in Psychology*, 2. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00192>
- Steenbergen, H. van, Band, G. P. H., & Hommel, B. (2009). Reward Counteracts Conflict Adaptation: Evidence for a Role of Affect in Executive Control. *Psychological Science*, 20(12), 1473–1477. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02470.x>
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of experimental psychology*, 18(6), 643.
- Van Steenbergen, H., Band, G. P. H., & Hommel, B. (2010). In the Mood for Adaptation: How Affect Regulates Conflict-Driven Control. *Psychological Science*, 21(11), 1629–1634. <https://doi.org/10.1177/0956797610385951>
- van Steenbergen, H., Booij, L., Band, G. P. H., Hommel, B., & van der Does, A. J. W. (2012). Affective regulation of cognitive-control adjustments in remitted depressive patients after acute tryptophan depletion. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 12(2), 280–286. <https://doi.org/10.3758/s13415-011-0078-2>
- Wagenmakers, E.-J., Wetzels, R., Borsboom, D., & van der Maas, H. L. (2011). *Why psychologists must change the way they analyze their data: The case of psi: Comment on Bem (2011)*.
- Zeng, Q., Qi, S., Li, M., Yao, S., Ding, C., & Yang, D. (2017). Enhanced conflict-driven cognitive control by emotional arousal, not by valence. *Cognition and Emotion*, 31(6), 1083–1096. <https://doi.org/10.1080/02699931.2016.1189882>