

A viselkedéssel intervenciók hatékonysága

Preregisztrált kutatások szisztematikus áttekintése és metaanalízise

Szerzők: Venczel Fruzsina, Gáldi Borbála
Témavezetők: Szászi Barnabás, Szécsi Péter

Eötvös Loránd Tudományegyetem Pedagógiai és Pszichológiai Kar
Országos Tudományos Diákköri Konferencia 2025

Tartalomjegyzék

Absztrakt	3
Bevezetés	4
Módszerek.....	7
Szakirodalmi keresés	7
Szűrés	7
Statisztikai elemzés	8
Eredmények.....	9
Diszkusszió.....	15
A pályamunka önállósága	18
Irodalomjegyzék.....	18

Absztrakt

Kutatásunk célja „nudge” viselkedéses intervenciók hatékonyságának vizsgálata volt. Ezen intervenciók az egyének szabad akaratának megőrzése mellett a környezet átalakításával próbálnak viselkedésváltozást előidézni. Annak ellenére, hogy az elmúlt évtizedben az alkalmazásuk rendkívül népszerűségnek örvendett, jelenleg is nagy vita folyik a szakirodalomban, hogy mikor, és milyen mértékben hatékonyak ezek az intervenciók. Tanulmányunk erre a kérdésre próbál egy az eddigieknél pontosabb választ adni. Elemzésünk a korábbi hasonló szisztematikus összefoglalókkal ellentétben kizárólag preregisztrált tanulmányokra a fókuszált. A szakirodalom szisztematikus áttekintése összesen 61 cikkből származó 144 hatásnagyságot eredményezett. A robusztus bayesiánus metaanalízissel módszerével végzett elemzés során a publikációs torzítás korrekciója nélkül erős bizonyítékot találtunk egy kis-közepes hatás jelenlétére ($BF_{10} = 67411,66$, $d = 0,231$ [0,154; 0,309]), azonban a publikációs torzítás korrekcióját követően azonban nem találtunk bizonyítékot a hatás meglété mellett ($BF_{10} = 0,151$, $d = -0,013$ [-0,211; 0,018]). Három külön vizsgált terület közül a publikációs torzítás korrekciója után kizárólag a táplálkozás területén találtunk bizonyítékot a nudge-intervenciók hatékonyságára ($BF_{10} = 3,425$, $d = 0,255$ [0,000; 0,533]). Ezzel szemben az egészségügyi és proszociális viselkedési beavatkozások területén arra találtunk bizonyítékot, hogy a döntéstervezési intervencióknak nincs hatása. Ezen eredmények árnyalhatják a döntéstervezési intervenciók hatékonyságáról alkotott képet. A szakirodalom jelenleg is még csak gyerek cipőben jár, és a jövőbeli kutatásoknak a mögöttes mechanizmusok feltárására kell irányulniuk.

Bevezetés

Bár döntéseinket gyakran szándékosnak és racionálisnak érzékeljük, a tervezett viselkedésünk végrehajtására hatással lehetnek pszichológiai korlátaink, mint a kognitív kapacitások kimerülése, vagy az önkontroll hiánya (Lavie és mtsai., 2004; Say és mtsai., 2019). Ezt, az intenciók és a cselekvések közötti eltérés jelenségét, intenció-viselkedés szakadéknak nevezik (Sheeran & Webb, 2016). Ezeket a korlátokat azonban áthidalhatjuk a döntési környezetünk átalakításával (pl. célokat tűzhetünk ki, terveket készíthetünk, melyeket kisebb, kezelhető feladatokra bontunk, és elszámoltathatóvá tehetjük magunkat) (Latham, 2011). Az elmúlt években számos olyan stratégiát fejlesztettek ki a kutatók, melyek ezt a megközelítést alkalmazzák csoportok szintjén (Thaler & Sunstein, 2008). A közpolitikai döntéshozóknak is célja az emberi viselkedés befolyásolása, az életminőségük, boldogságuk, vagy anyagi helyzetük javítása céljából, mivel ez egy rendkívül költséghatékony módszer. Példának okáért Allcott (2011) az Egyesült Államokban egy szociális normákat kihasználó intervenció által 600.000 háztartásban közel 2%-kal csökkentette az elektromos áram használatát. A kísérletben a résztvevők információt kaptak az előző évi energia használatukról a körzet többi lakójához hasonlítva. Ezáltal fejenként 1 dollár költséggel 27,3 kWh-val csökkent a felhasználás, ami összesen 16.380 kWh változást eredményezett. Az alapértelmezett beállítások használatával (Madrian & Shea, 2001). 2020-ig összesen 43 országban valósítottak meg nudge típusú intervenciókat, amelyek közel 360 millió embert érintettek. Az intervenciók legalább 1%-os változást értek el a mért változóknak, a legnagyobb változás pedig 1467%-os növekedést mutatott (Naik & Kuncic, 2024) – amely jelentős különbség továbbá alátámasztja metaanalízisünk aktualitását.

Thaler és Sunstein 2008-ban vezette be a „nudge”, vagy magyarul döntéstervezés módszerét. A megközelítés a döntési környezet átstrukturálásával próbálja befolyásolni az egyének döntéseit egy kívánt kimenetel elérésében, anélkül, hogy bizonyos opciókat tiltana, kötelezővé tenne, vagy megváltoztatná a döntések gazdasági értékét. A szerzők elméletének alapja, hogy nem érvényes a racionális döntéshozó modellje, az úgynevezett "gazdasági ember" (Ailon, 2020) miben a döntések torzítástól mentesek. Szerintük az emberek érzelmileg befolyásolhatók, heurisztikákat alkalmaznak és kognitív torzításokra hajlamosak, ezért a döntéseikre olyan külső tényezők is hatással vannak, amik nem a döntés racionalitásából, hanem a választási környezetből fakadnak (Thaler & Sunstein, 2008). A nudge jellegű intervenciók egyik leggyakrabban tárgyalt példája az egészséges étkezés ösztönzéséhez kapcsolódik. Annak ellenére, hogy sokan szeretnének egészségesebben étkezni, a szándék gyakran háttérbe szorul csábító, de egészségtelen ételekkel

közelében (De Ridder & De Wit, 2006). Azzal, ha az emberi döntéshozatal takarékos természetét kihasználva egy étkezdében az egészséges ételeket könnyen, míg az egészségteleneket nehezebben elérhető helyre helyezik, csökkenthető az utóbbiak népszerűsége az előbbiek javára (pl. Maas és mtsai., 2012).

A nudge intervenciók alkalmazási területei az étkezés, egészség, környezetvédelem, pénzügyek, proszociális viselkedés, valamint egyéb viselkedések dimenziójára bontható szét (Mertens és mtsai., 2022). Valamint három alapvető kategóriába sorolhatók: döntési információ, döntési struktúra és döntési segítség (Münscher és mtsai., 2015). Az információ bemutatásának módja befolyásolhatja a döntéshozatali folyamatot, például az információ egyszerűsítésével (Bettinger és mtsai., 2009), láthatóvá tételével (Simon & Alouini, 2008), újrakeretezésével (Johnson és mtsai., 2012) vagy visszajelzés biztosításával (Hattie & Timperley, 2007). A döntési struktúrák megváltoztatása magában foglalhatja például az alapértelmezett választások módosítását (Johnson és mtsai., 2002), kényszerített választások bevezetését (Amir & Lobel, 2008), vagy a fizikai (Ashe és mtsai., 2011) vagy pénzügyi erőfeszítés csökkentését (Loewenstein & Prelec, 1992). A kívánt döntés elősegítése történhet emlékeztetők biztosításával (Johnson és mtsai., 2012), valamint az önkéntes vagy nyilvános elköteleződés támogatásával (Evans, 2008).

Azonban abban, hogy ezen intervenciók mennyire hatékonyak és milyen kontextusokban alkalmazhatóak továbbra sincs egyetértés a szakértők között (Szaszi és mtsai., 2018). Egyes kutatások szerint a nudge intervenciók, amellet, hogy kis, vagy rövid idő elteltével megszűnő hatással bírnak (pl. d'Adda és mtsai., 2017), időnként akár ellentétes irányú hatást is eredményezhetnek (See és mtsai., 2013). Ezen kételyek feloldásának céljából Mertens és munkatársai (2022) metaanalízist végeztek el, amelyben kimutatták, hogy a döntéstervezés hatékony és széles körben alkalmazható mechanizmus a viselkedésváltozások előidézésére. Eredményeik szerint a módszer hatékonyan befolyásolja döntések meghozatalát különféle viselkedési dimenziókban. Az elemzés alapján az intervenciók átlagos hatásmérete a kis-közepes tartományba esik (Cohen féle $d = 0,43$). A publikációs torzítás különböző mértékű jelenlétének figyelembevételével ez a szám $d = 0,40$ és $d = 0,08$ között mozoghat a kutatók becslése szerint, amely jelentős különbséget jelent. A Cohen-féle d hatásnagyság mutató esetében, ha $d < 0,2$ elenyésző hatásról, $0,2 \leq d < 0,5$ kis hatásról, $0,5 \leq d < 0,8$ közepes hatásról, $d \geq 0,8$ nagy hatásról beszélhetünk.

Maier és munkatársai (2022), Mertens és munkatársainak az adatbázisát a robusztus bayesiánus metaanalízis módszerének (Bartoš és mtsai., 2023) alkalmazásával újraelemezték és

arra a következtetésre jutottak, hogy a publikációs torzítás korrekciójával nem marad meggyőző bizonyíték arra, hogy a döntéstervezés hatékony lenne $BF_{01} = 0,31$ ($d = 0,11$, 95% CI [0.00, 0.24]). A két tanulmány közötti eltérés megmutatja, hogy a publikációs torzítás figyelembevétele kulcsfontosságú a helyes következtetések levonásához.

Jelen kutatásban az eredményeink megbízhatóságának növelésének céljából kizárólag a preregisztrált kutatások bevonásával becsüljük meg a nudge intervenciók általános hatásméretét. Egy kutatás preregisztrációja a kutatás megkezdése előtt a kutatási módszertan és elemzési terv független online adatbázisokban (pl. ClinicalTrials.gov, Open Science Framework (OSF)) való rögzítését jelenti (Henderson, 2022). Ezzel növelheti a kutatások transzparenciáját és javítja a kutatási eredmények hitelességét problémás kutatói gyakorlatok megelőzésével (Munafò és mtsai., 2017). Ilyen gyakorlat például a HARKing (hipotézisképzés az eredmények megismerése után) (Lishner, 2021), amely, ha nem számolnak be róla őszintén a publikációban, bár növelheti az eredmények publikálhatóságát, félrevezető módon csökkenti a konklúziók bizonytalanságának látszatát (Wagenmakers és mtsai., 2012).

A preregisztráció egy másik módszertani probléma, a publikációs torzítás potenciális kezelésére is alkalmas lehet. A publikációs torzítás – másnéven néven „főlkhatás” – az eredmények alapján szelektíven publikált tanulmányokra utal (Song és mtsai., 2013). A pozitív eredményeket tartalmazó tanulmányokat nagyobb valószínűséggel fogadják be folyóiratok, mint az inkonkluzív vagy null hatást kimutató eredményekkel záruló kutatásokat (Dwan és mtsai., 2013), ami az hatásméreteket túlbecsléséhez vezethet a metaanalízisekben, és veszélyezteti a tudomány kumulatív jellegét (Bartoš és mtsai., 2023).

Jelen metaanalízis és szisztematikus áttekintés célja a döntéstervezési intervenciók viselkedésre gyakorolt általános hatékonyságának feltárása, a preregisztrált irodalomra való fókusszal. Mertens és munkatársai (2022) elemzésükben nem vették figyelembe a kutatások preregisztrációs státuszát, így potenciálisan alacsonyabb minőségű tanulmányokat is bevontak. Ezzel szemben, a megbízhatóság növelése érdekében, mi kizárólag preregisztrált kutatásokkal foglalkoztunk. Egy metaanalízis megbízhatóságát az általa vizsgált leggyengébb tanulmány megbízhatósága határozza meg (Shorten & Shorten, 2013). Vosgerau és munkatársai (2019) azt találták, hogy a metaanalízisekben a p-hekkelések mértéke összeadódhat. Azzal, hogy csak a preregisztrált kutatásokra fókuszálunk azt feltételezzük, hogy az eredményeink kevésbé torzítottak és megbízhatóbbak lesznek. Valamint az elemzésünk során bayesiánus metaanalízist (Bartoš és mtsai., 2023) alkalmaztunk, amely lehetővé teszi a nullhipotézis és az alternatív hipotézis melletti

bizonyítékok számszerűsítését, ezáltal meghaladva a hagyományos, mindent vagy semmit elvet követő megközelítést. Azért is fontos vizsgálnunk a témát, mert a nudge intervenciók népszerűsége a mai napig egyre nő. Mertens és munkatársai (2022) 2019-ig bezárólag összesen 938 nudge intervenciót találtak. Ezzel szemben mi 2019 és 2024 között már 3710 olyan publikációt azonosítottunk, amelyekben empirikusan vizsgálták a nudge intervenciók hatását.

Módszerek

Szakirodalmi keresés

Az adatgyűjtéshez két forrást használtunk. Először megvizsgáltuk Mertens és munkatársai (2022) adatbázisát, ami az eddigi legteljesebb szakirodalmi áttekintés a témában. Ezután egy szisztematikus keresést folytattunk le Mertens és munkatársai (2022) módszereit követve a PsycINFO, PubMed, PubPsych, és ScienceDirect adatbázisokban, olyan kutatásokat keresve, amiket Mertens és munkatársai (2022) keresési folyamatának lezárása után, tehát 2019 júniusa után és 2024 márciusa előtt publikáltak. A kereséshez a döntéstervezés ("nudge" or "choice architecture") és az empirikus kutatás ("method" or "empiric" or "procedure" or "design") kulcsszavak kombinációját alkalmaztuk.

Szűrés

Mertens és munkatársai (2022) adatbázisában szereplő cikkeket a kutatási csoportunk egy tagja kategorizálta aszerint, hogy preregistráltak-e, a „pre-registered”, „preregistered”, és „registered” kulcsszavak jelenlétének ellenőrzésével. Az szakirodalmi kutatás során felfedezett cikkek esetében két csoporttag függetlenül vizsgálta át a címeket és az absztraktokat, hogy megállapítsa, azok megfelelnek-e tanulmányunk céljainak. Különböző bírálatok esetében a csapat közösen hozott döntést. A preregistrációs státuszának értékelésére a fent leírt a módszert alkalmaztuk. Amennyiben egy tanulmány megfelelt az előzetes szűrési kritériumoknak, két csoporttag függetlenül megvizsgálta a teljes szöveget a korábbi szakirodalom szerinti (Merten és mtsi. 2022) alábbi kritériumok alapján:

- a) empirikusan tesztelt egy vagy több viselkedéses intervenciót randomizált, kontrollált kísérleti elrendezéssel;
- b) a kísérlet kimeneteli változója az emberi viselkedés volt valós, laboratóriumi vagy hipotetikus helyzetben,
- c) angol nyelven jelent meg,
- d) nem használt pénzügyi ösztönzőket vagy képzési programokat.

Az egyik csapattag lekódolta a tanulmányok módszerét (terepkísérlet, laboratóriumi kísérlet, hipotetikus vizsgálat), területét (egészség, táplálkozás, proszociális viselkedés, pénzügyi döntéshozatal, környezetvédelem, vagy más területek), a populációt (felnőtt vagy gyermek), valamint földrajzi elhelyezkedését (Egyesült Államok, vagy ezen kívüli ország).

Statisztikai elemzés

Az adatok elemzését a JASP (JASP Team, 2024), valamint R (R Core Team, 2024) statisztikai szoftverek segítségével végeztük el. A hatásnagyságokat átkonvertáltuk Cohen-féle d értékre (Cohen, 2013), amely a kontroll- és kísérleti feltételek közötti átlagkülönbség standardizált hatásméretének mértékeként szolgál. A pozitív Cohen-féle d értékek a beavatkozás céljaival összhangban álló viselkedésváltozást jeleztek, míg a negatív értékek ellentétes irányú eltolódásokat jelöltek. Kiszámoltuk a hatásnagyságot azokban az esetekben, ahol nem standardizált mutatóval adták meg. Azokat a kutatásokat ($n = 99$), amelyek esetében nem állt rendelkezésre elegendő információ a Cohen-féle d kiszámításához, kizártuk az elemzésből.

A szakirodalomban javasolt módszer alapján (Maier és mtsai., 2022) robusztus bayesiánus metaanalízist alkalmaztunk (Bartoš és mtsai., 2023). A bayesiánus statisztika a Bayes-tételen (Bayes, 1958) alapuló adatelemzési megközelítés, amelyben a statisztikai modell paramétereiről szóló háttértudást (prior eloszlást) frissítik a megfigyelt adatokból származó információkkal (likelihood függvény), hogy meghatározzák a posterior eloszlást. Ez a posterior eloszlás nemcsak a paraméterekre vonatkozó következtetések levonására, hanem jövőbeli események előrejelzésére is felhasználható. A módszer előnye, hogy rugalmas, képes integrálni az előzetes tudást további következtetések céljából. Képes a bizonytalanság számszerűsített kezelésére, valamint fel tud halmozni evidenciát a nullhipotézis mellett is (O'Hagan, 2004). A robusztus bayesianus metaanalízis módszere a különböző mértékű publikációs torzításokra bayes-modellátlagolás segítségével korrigál, így lehetővé teszi több különböző modellt vizsgálatát és az eredményeik átlagolásával robusztus következtetések levonását. A modellek három kategóriába pár szerint csoportosíthatóak. 1) A nullhipotézis vagy az alternatív hipotézis helyességét feltételezik. 2) Fix vagy véletlen hatásokat feltételeznek: a fix hatású modell feltételezi, hogy minden tanulmány ugyanazt a populációs hatásnagyságot méri, míg a véletlen hatás modellje számol azzal, hogy a különböző tanulmányokból származó intervenciók hatásai a mintavételi hibán túl valódi különbségeket is tükrözhetnek. 3) Különböző publikációs torzítási mintázatokat feltételeznek, ezekre a p -érték alapú szelekciós modellekkel (Vevea & Hedges, 1995), valamint PET-PEESE

(Stanley & Doucouliagos, 2014) módszerrel korrigál, így figyelembe veszi, hogy a torzítás mértéke eltérhet a tanulmányok között. Az adatbázis egészére vonatkozóan a RoBMA R csomag (Bartoš és mtsai., 2023) alapértelmezett priorjait alkalmaztuk, és a publikációs torzítás korrekcióját a komputációs energiaigény miatt nem tudtuk alkalmazni, így 4 modellel dolgoztunk. Az alterületek elemzésénél a publikációs torzítás korrekciójával pedig 36 modell átlagából vontunk le következtetéseket.

Eredményeink között megkapjuk a Bayes faktort (BF_{10}) is, amely megmutatja, hogy a rendelkezésre álló evidencia alapján hányszor valószínűbb, hogy az alternatív hipotézis írja le helyesen a hatást, és nem a nullhipotézis. Például, ha a $BF_{10} = 5$, az azt jelenti, hogy az alternatív hipotézis ötször valószínűbb, mint a nullhipotézis. A BF_{01} ezzel szemben a nullhipotézis támogatottságát fejezi ki az alternatív hipotézissel szemben, tehát a BF_{10} reciproka. 1-3 között kevés evidenciáról beszélhetünk, 3-10 között mérsékelt, a 10-nél nagyobb Bayes faktor pedig erős evidenciát jelez (Bartoš és mtsai., 2023).

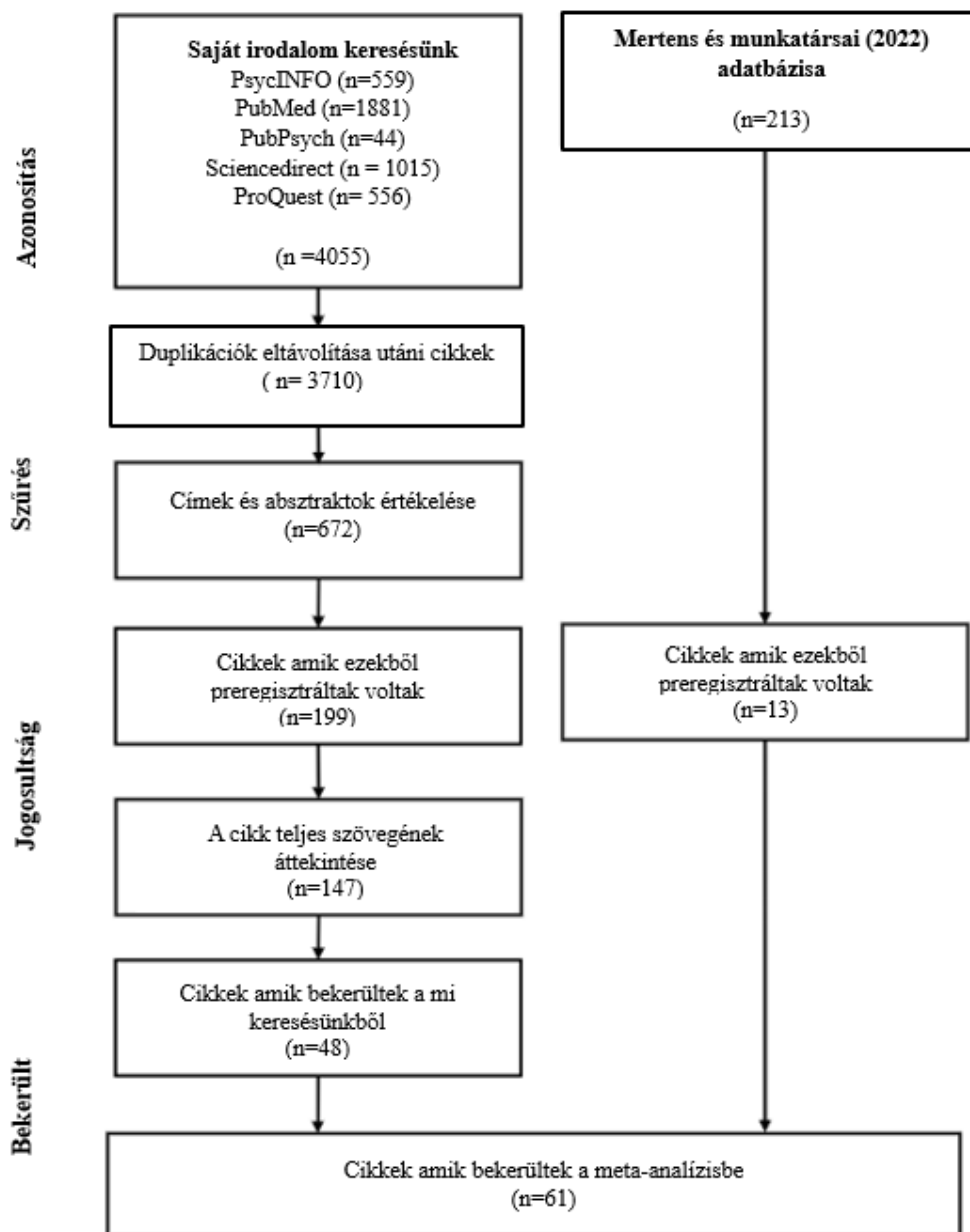
Eredményeink közléséhez követtük a PRISMA (Moher és mtsai., 2009) metaanalízisek és szakirodalmi áttekintések riportálására megfogalmazott irányelveit.

Eredmények

Az adatgyűjtés során 4055 keresési találatot azonosítottunk, amelyekből a duplikációk eltávolítása után 3710 cikket maradt (1. ábra). Ehhez kiegészítésként felhasználtuk a Mertens és munkatársai által 2022-ben összeállított adatbázist, amely további 231 cikket tartalmazott. A második szűrési kör során további cikkeket zártunk ki, amelyek esetében a riportált eredmények nem bizonyultak elégségesnek, és a szerzők nem reagáltak megkeresésünkre. Az adatgyűjtési és szűrési folyamat eredményeképpen végül 61 tanulmány maradt az elemzésben, amelyek közül 48-at a saját irodalomkutatásunk során azonosítottunk, 13 pedig a Mertens-féle adatbázisból származott. A vizsgált 61 tanulmányból összesen 144 hatásmagyságot gyűjtöttünk ki, ezeket 2007 és 2024 között publikálták.

1. ábra

Az adatgyűjtés folyamata



Az elemzésbe bevont hatások 86,4%-a az intervenciók által kitűzött irányba mutatott. A kutatások tématerületei változatosak voltak: a tanulmányok jelentős része az egészség területére összpontosított (59%), de a táplálkozás (19,7%), a proszociális viselkedés (13%), a pénzügyi döntéshozatal (1,6%) és a környezetvédelem (1,6%) is megjelentek, míg 3,3% más területet vizsgált. A kutatások módszertanát tekintve a vizsgálatok túlnyomó része terepkísérlet volt (63,6%), kisebb részük laboratóriumi kísérleteken alapult (13,1%), míg 21,3 százalékuk hipotetikus vizsgálatot alkalmazott. Olyan kutatásokat kategorizáltunk hipotetikus vizsgálatként, amelyek során a résztvevőknek el kellett képzelniük bizonyos helyzeteket, amelyek célja a valós körülmények modellezése és imitációja volt (Lenhard, 2017). A célcsoportok között felnőttek

domináltak (88,53%), míg a gyermekeket vizsgáló tanulmányok száma lényegesen alacsonyabb volt (11,47%). A földrajzi eloszlást tekintve a tanulmányok 37,7%-a az Egyesült Államokból származott, míg a vizsgálatok 62,3%-a más országokban készült.

A metaanalízis első lépésében, amely során a publikációs torzítást nem korrigáltuk, a 61 cikkből származó 144 hatásnagyság adatait vizsgáltuk. Az eredmények alapján erős evidenciát találtunk a hatás jelenlétére ($BF_{10} = 67411,66$). A talált hatás nagysága ($d = 0,231 [0,154; 0,309]$) a Cohen-féle értelmezés szerint ez a hatás kismértékűnek tekinthető (Cohen, 2013), azonban a viselkedéses intervenciók esetében ez a hatás praktikai szempontból releváns. A heterogenitás jelenlétére szintén robusztus evidenciát kaptunk, mivel a Bayes -faktor a végtelenhez közelített ($BF_{rf} = Inf$). A heterogenitás mértéke közepes volt ($\tau = 0,316 [0,269; 0,374]$), ami arra utal, hogy a hatás nagysága a vizsgált tanulmányok között jelentős variabilitást mutatott (Cohen, 2013).

A publikációs torzítás figyelembevételével végzett elemzés során eltérő eredményeket kaptunk. Bár eredetileg hierarchikus modellt terveztünk alkalmazni, a RoBMA R csomag hierarchikus regressziós modelleket illesztő funkciója még tesztüzemben üzemel és elemzésünket nem tudta lefuttatni. Ezért úgy döntöttünk, hogy a publikációs torzítás figyelembevételéhez egy egyszerűbb megközelítést választunk, amely során minden tanulmányból véletlenszerűen egy-egy hatásnagyságot vizsgáltunk. A publikációs torzítás korrekcióját követően közepes szintű bizonyítékot találtunk arra, hogy a döntéstervezés nem hatékony eszköze a viselkedésváltoztatásnak ($BF_{10} = 0,151$, $d = -0,013 [-0,211; 0,018]$). Ez azt jelenti, hogy a nullhipotézis (nincs hatás) 6,62-szer valószínűbb ($BF_{01} = 6,62$), mint az alternatív hipotézis (hatás jelenléte).

A heterogenitás jelenlétére viszont erős bizonyítékot találtunk ($BF_{rf} = Inf$), és a heterogenitás mértéke közepes szintű volt ($\tau = 0,363 [0,293; 0,455]$). Emellett erős bizonyítékot kaptunk a publikációs torzítás jelenlétére is, amit a $BF_{pb} = 4755,36$ érték mutat.

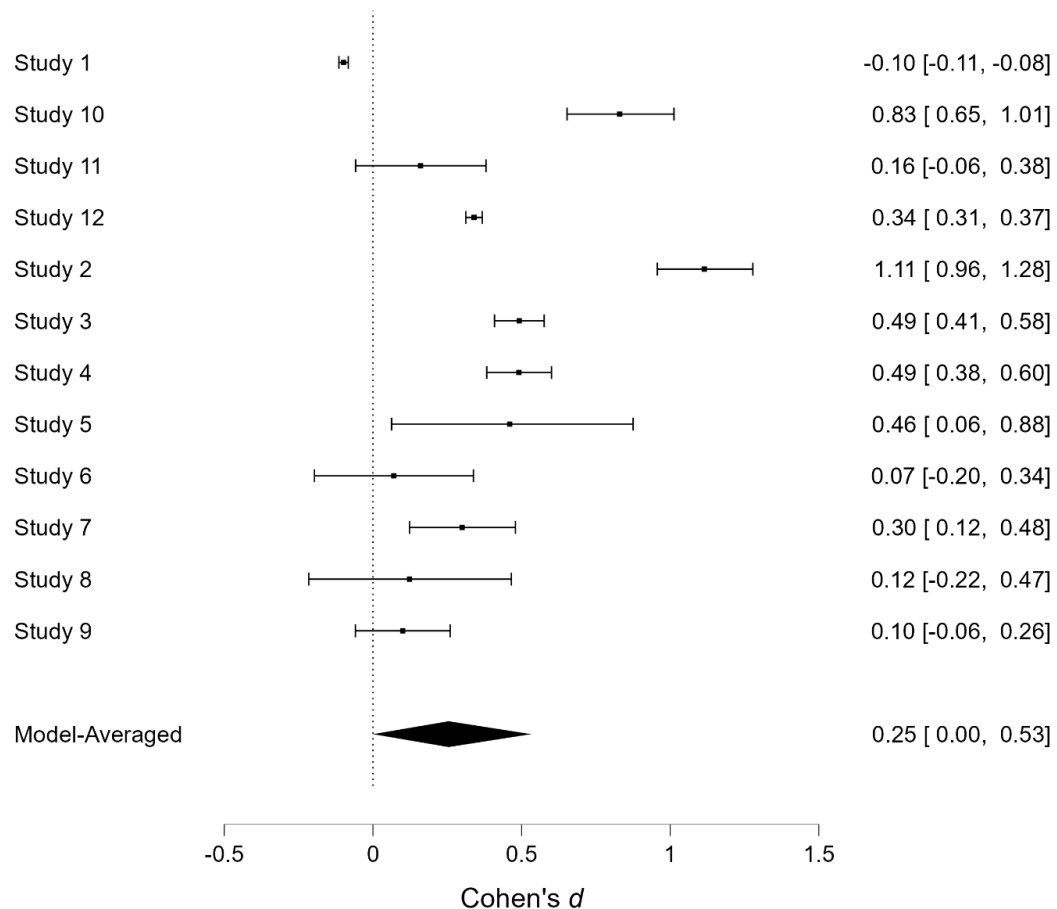
Ezután a detektált heterogenitás megértésének céljából megismételtük az elemzésünket a táplálkozás, egészség és proszociális viselkedés területeiről származó hatásméretetek bevonásával külön-külön. A pénzügy, a környezetvédelem és az egyéb területek esetében nem volt megfelelő mennyiségű adatunk az elemzéshez.

A táplálkozást célzó beavatkozások esetében, ahol 12 tanulmány adatait vizsgáltuk, a publikációs torzítás jelenlétére nem találtunk bizonyítékot ($BF_{pb} = 0,836$). A hatás jelenlétére közepes bizonyítékot kaptunk, $BF_{10} = 3,425$, $d = 0,255 [0,000; 0,533]$ (2. ábra). A heterogenitás

jelenlétére nagyon erős bizonyítékot találtunk, BF_{rf} értékkel = $1,162 \times 10^{186}$, a $\tau = 0,372$ [0,226; 0,627] volt.

2.ábra

A táplálkozás területén elemzett kutatások hatásméretei és az összesített becsült hatásméret

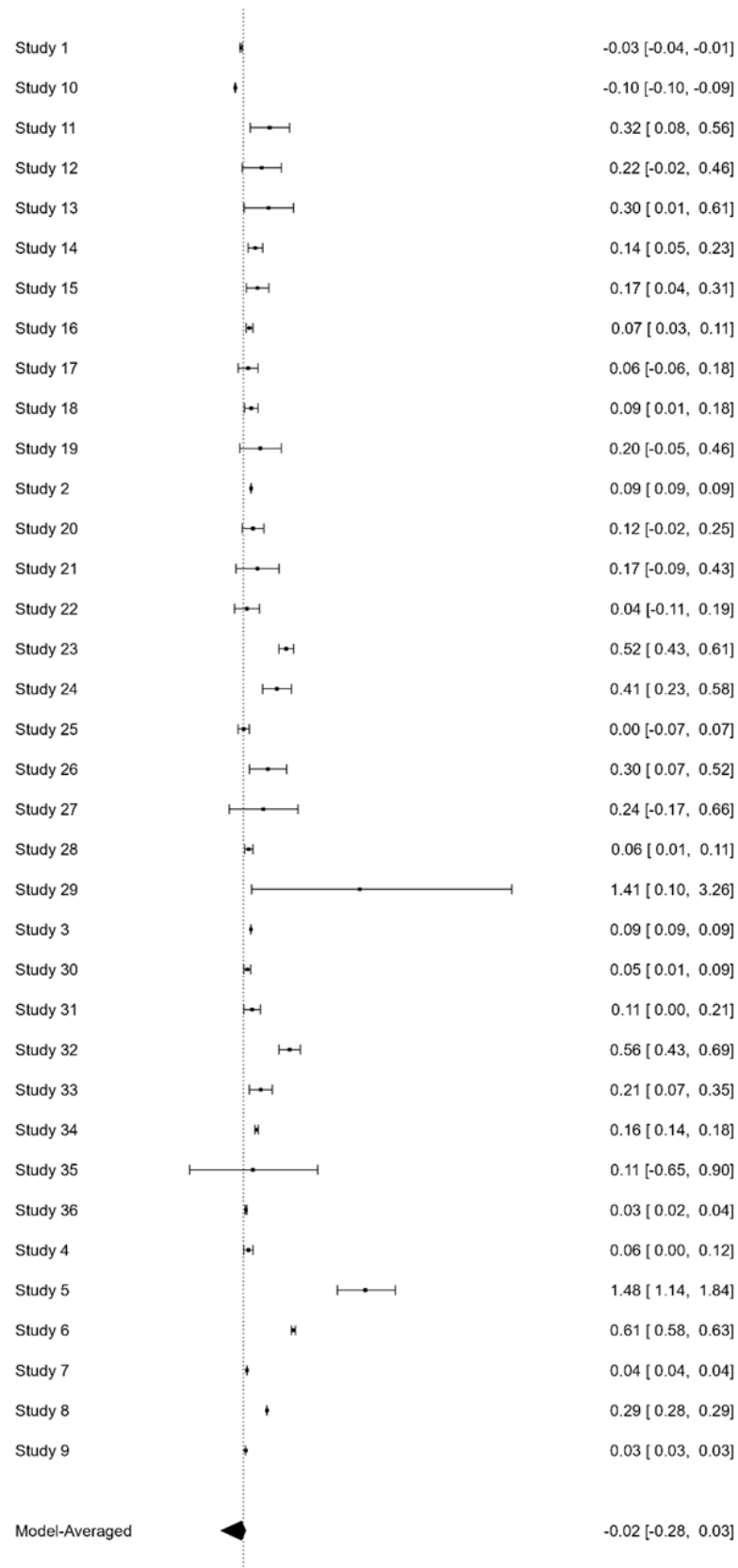


Az egészségügyi beavatkozások elemzése során, amely 36 tanulmány adatait tartalmazta, a publikációs torzítás jelenlétére erős evidenciát találtunk, $BF_{pt} = 1834,566$ értékkel. Az elemzés során nem találtunk bizonyítékot arra, hogy a döntéstervezés hatékony eszköze lenne a viselkedésváltoztatásnak az egészség területén ($d = -0,019$ [-0,284; 0,032]). A Bayes-faktorok alapján közepes szintű bizonyítékot kaptunk a nullhipotézis támogatására, miszerint a döntéstervezés hatástalan ezen a területen ($BF_{10} = 0,179$, $BF_{01} = 5,59$) (3. ábra).

A heterogenitás jelenlétére robusztus bizonyítékot kaptunk ($BF_{rf} = Inf$), a heterogenitás mértéke $\tau = 0,292$ [0,218; 0,403] volt.

3.ábra

Az egészség területén elemzett kutatások hatásméretei és az összesített becsült hatásméret

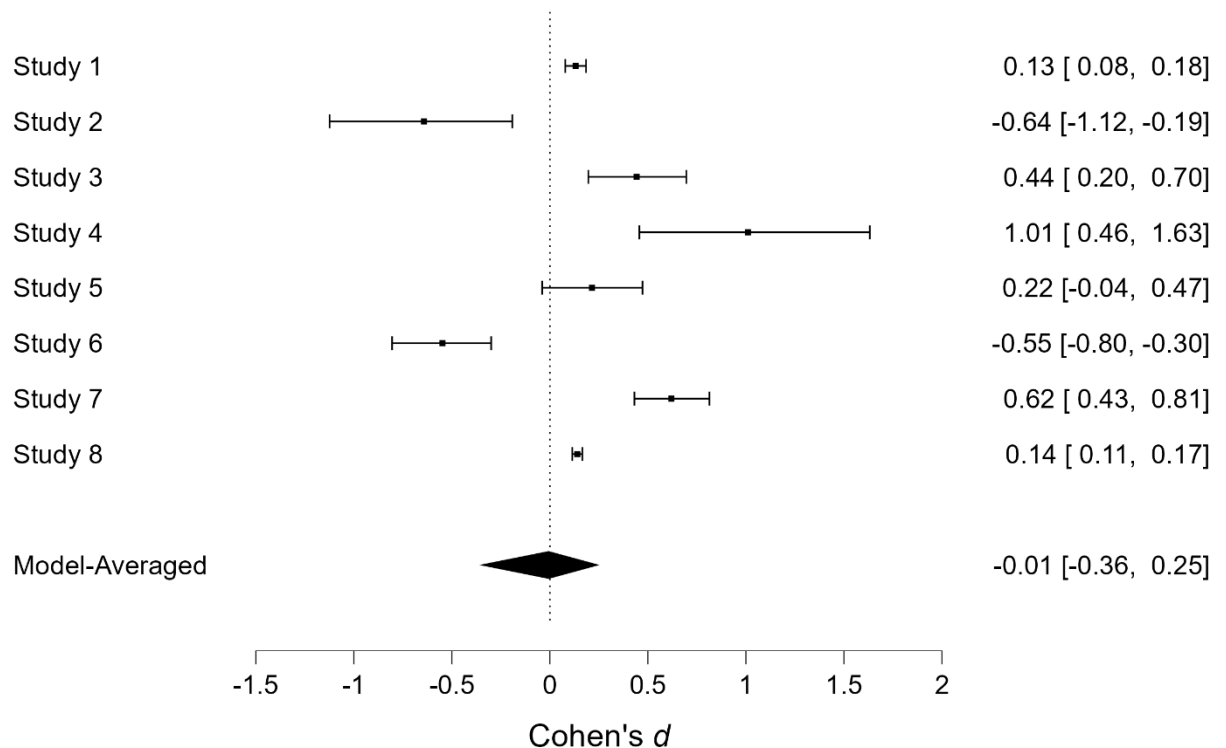


-1 0 1 2 3 4
Cohen's d

A proszociális viselkedést vizsgáló intervenciók esetében, ahol 8 tanulmány adatait elemeztük, a publikációs torzításra közepes bizonyítékot találtunk ($BF_{pb} = 3,712$). A hatás jelenlétére nem találtunk bizonyítékot ($d = -0,009 [-0,381; 0,146]$), és a Bayes faktorok alapján közepes szintű bizonyítékot kaptunk a nullhipotézis támogatására, miszerint a döntéstervezésnek nincs hatása a proszociális viselkedést vizsgáló intervenciók területén ($BF_{10} = 0,261$, $BF_{01} = 3,83$) (4. ábra). A heterogenitás jelenlétére robusztus bizonyítékot kaptunk, BF_{rf} értékkel $= 3,837 \times 10^{10}$, a heterogenitás mértéke $\tau = 0,449 [0,242; 0,241]$ volt.

4.ábra

A proszociális viselkedés területén elemzett kutatások hatásméretei és az összesített becsült hatásméret



Diszkusszió

A jelen metaanalízis során célunk az volt, hogy átfogó képet nyújtsunk a döntéstervezési beavatkozások hatásairól, figyelembe véve a publikációs torzítás és a heterogenitás szerepét. Az eredményeink, Maier és munkatársai (2022) megállapításaihoz hasonlóan, azt mutatták, hogy a publikációs torzítás korrekcióját követően nem áll rendelkezésre meggyőző bizonyíték a

döntéstervezésen alapuló intervenciók általános hatékonyságára. Sőt, arra találtunk bizonyítékot, hogy ezeknek nincs hatása.

A három fő viselkedési terület elemzése során a táplálkozás területén találtunk evidenciát a döntéstervezés hatékonyságára. A vizsgált cikkek alapján a publikációs torzítás figyelembevételével közepes hatást találtunk ($d = 0,255$ [0,000; 0,533]), ami arra utal, hogy ezen a területen a döntéstervezési beavatkozások képesek elősegíteni a kívánt viselkedésváltozásokat. Ezzel szemben az egészségügyi és proszociális viselkedési beavatkozások területén arra találtunk bizonyítékot, hogy a döntéstervezési intervencióknak nincs hatása.

Eredményeink azt sugallják, hogy a döntéstervezési beavatkozások általános hatékonyságáról alkotott kép túlértékelt lehet. A táplálkozás az egyetlen olyan terület, ahol bizonyítékot találtunk a döntéstervezés hatékonyságára. Ennek egyik lehetséges oka, hogy a táplálkozási döntések gyakran alacsony költséggel járnak, és nem eredményeznek jelentős hosszú távú következményeket, így könnyebben befolyásolhatóak. Emellett a táplálkozási viselkedés gyakran szokásokon alapul, amelyek erősen automatizált válaszok a választási környezetben található jelzésekre. A szokások különböznek más viselkedésektől, mivel szoros kapcsolat áll fenn a viselkedés és a választási környezet között (Wood & Rünger, 2016). Lehetséges, hogy a döntéstervezési beavatkozások különösen hatékonyak ezen a területen, mivel képesek módosítani a választási környezetet, és így megváltoztatni a szokásos, nemkívánatos viselkedéseket kiváltó tényezőket (Mertens és mtsai., 2022).

A viselkedéses intervenciók jövőbeni kutatásának egyik legfontosabb irányvonalát a heterogenitás alaposabb feltárása jelenti. A különböző tanulmányokban megfigyelhető eltérések mögött olyan moderátorok állhatnak, mint például a szocioökonómiai státusz, a szakterületi tudás, a számolási készségek, vagy a döntéshozó képességek, amelyek további vizsgálatokat igényelnek (Kvarven és mtsai., 2020).

Kutatásunk egyik fő erőssége, hogy a korábbi irodalommal ellentétben kizárólag preregisztrált tanulmányokra összpontosítottunk. Ezzel a megközelítéssel csökkenteni tudtuk az adatokban rejlő p-hacking és a HARKing (hipotézisalkotás az eredmények ismeretében) lehetőségét, ami növelte eredményeink megbízhatóságát. Továbbá robusztus bayesiánus metaanalízist végeztünk, amely meghaladja a publikációs torzítás jelenlétének egyszerű értelmezését, így pontosabb képet ad az eredményekről.

A preregisztrációval szembeni ellenérvek szerint ez csupán az átláthatóság illúzióját kelti, mivel még ennek alkalmazásával is lehetőség van a szelektív jelentésre, például azáltal, hogy a

tanulmányt csak a nem nyilvános tesztek elvégzése után regisztrálják, vagy a hipotéziseket homályosan fogalmazzák meg, hogy az elemzési rugalmasságot megőrizték (Ikeda és mtsai., 2019). Az is felmerül, hogy az eredmények reprodukálhatósága nem feltétlenül jelenti azt, hogy hasznosak vagy hozzájárulnak tudásunk gyarapításához. Sok reprodukálható tanulmány korlátozott elméleti háttérrel rendelkezik, nem általánosítható, vagy gyenge gyakorlati alkalmazhatósággal bír, így elengedhetetlen más tudományos érdekek figyelembevétele is (Allison és mtsai., 2018). A preregisztráció rendszere arra ösztönözheti a kutatókat, hogy olyan tanulmányokat folytassanak, amelyek összhangban vannak elvárásaikkal, miközben elbátortalaníthatja a módszertani rugalmasságot (Han és mtsai., 2007).

A pszichológiai tanulmányokban gyakori az inkonzisztens statisztikai reportálás (Nuijten mtsai., 2016), ami jelentősen megnehezíti az elemzést. Tanulmányunk limitációja, hogy több azonosított cikk esetében hiányosan közölték a szerzők az eredményeiket, ezeket nem tudtuk bevonni az elemzésünkbe. A jelenlegi eredményeink torzítottak lehetnek, mivel csak azokra a tanulmányokra támaszkodhattunk, amelyek megfelelően részletesen számoltak be az eredményeikről. Jelenleg is zajlik a kapcsolatfelvétel a nem megfelelően reportált cikkek szerzőivel. Ezen cikkeket az eredeti elemzések alapján újra fel fogjuk dolgozni, hogy kiszámoljuk a számunkra releváns információkat. Ennek következtében az eredményeink nem adnak teljes képet, és a nudge intervenciók hatékonysága valószínűleg árnyaltabb annál, mint amit a metaanalízisünkben bemutatott eredmények tükröznek. További limitáció, hogy a teljes adatbázison nem hoztuk létre a tervezett 36 modellt, a publikációs torzításra nem tudtunk korrigálni, mivel ehhez hatalmas mennyiségű számítási energia lett volna szükséges. Ennek megoldására célunk egy szuperszámítógépen elvégezni teljes elemzésünket.

Fontos az, hogy az olyan módszertani problémákat, mint a p-hekkelés vagy a magas megmagyarázatlan heterogenitás feltárjuk egy átláthatóbb és megbízhatóbb kutatói gyakorlat kiépítéséhez. A kérdéses hatékonyság mellett is egyre növekszik a nudge intervenciók népszerűsége a mai napig, és ehhez a párbeszédhez szeretnénk mi is hozzászólni jelen kutatásunkkal. Úgy véljük, hogy ezekben az eszközökben jelentős potenciál rejlik, ugyanakkor elengedhetetlen, hogy a jövőben továbbra is szisztematikusan vizsgáljuk hatékonyságukat, valamint azonosítsuk azokat a területeket, ahol a leghatékonyabban alkalmazhatók.

A pályamunka önállósága

A kutatást az ELTE Viselkedéstudományi Laborja segítségével tudtuk véghezvinni. A metaanalízisünk témáját a labor tagjainak saját munkássága inspirálta, valamint kíváncsiak voltunk egy ennyire népszerű és egyszerű intervenció mélyebb, analitikus megismerésére. A korábbi szakirodalom alapján az adatok gyűjtését, feldolgozását, elemzését mi végeztük el. A témavezetőink folyamatosan támogattak minket, még akkor is, amikor egy számukra is kevésbé ismert bayesiánus elemzés végrehajtása mellett döntöttünk. Biztos szakmai háttérrel adtak, ha bármi nehézségünk adódott, de ezzel együtt lehetővé tették számunkra, hogy önállóan végezzük el a kutatásunk.

Nyilatkozat mesterséges intelligencia használatról

Kijelentjük, hogy dolgozatunk nem tartalmaz semmilyen MI által előállított tartalmat.

Irodalomjegyzék

- Ailon, G. (2020). The Phenomenology of Homo Economicus. *Sociological Theory*, 38(1), 36–50. <https://doi.org/10.1177/0735275120904981>
- Allard, A., Armond, A. C. V., Goddixen, M. P., Johansen, M. W., Loor, H., Schöpfer, C., Varga, O., & Clavien, C. (2023). The quizzical failure of a nudge on academic integrity education: A randomized controlled trial. *Research Integrity and Peer Review*, 8(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s41073-023-00139-z>
- Allcott, H. (2011). Social norms and energy conservation. *Journal of Public Economics*, 95(9), 1082–1095. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2011.03.003>
- Allison, D. B., Shiffrin, R. M., & Stodden, V. (2018). Reproducibility of research: Issues and proposed remedies. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(11), 2561–2562. <https://doi.org/10.1073/pnas.1802324115>
- Amir, O., & Lobel, O. (2008). Stumble, Predict, Nudge: How Behavioral Economics Informs Law and Policy. *Columbia Law Review*, 108, 2098.
- Antunes, A. B. S., Hassan, B. K., Pinto, R. L., Sichieri, R., & Cunha, D. B. (2024). A choice architecture intervention targeting school meals and water frequency intake: A school-based randomized trial. *Appetite*, 193, 107118. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2023.107118>

- Ashe, M., Graff, S., & Spector, C. (2011). Changing places: Policies to make a healthy choice the easy choice. *Public Health*, 125(12), 889–895.
<https://doi.org/10.1016/j.puhe.2011.04.010>
- Bartoš, F., Maier, M., Stanley, T., & Wagenmakers, E.-J. (2023). Robust Bayesian Meta-Regression – Model-Averaged Moderation Analysis in the Presence of Publication Bias.
<https://doi.org/10.31234/osf.io/98xb5>
- Berke, A., & Larson, K. (2023). The negative impact of vegetarian and vegan labels: Results from randomized controlled experiments with US consumers. *Appetite*, 188, 106767.
<https://doi.org/10.1016/j.appet.2023.106767>
- Bettinger, E. P., Long, B. T., Oreopoulos, P., & Sanbonmatsu, L. (2009). The Role of Simplification and Information in College Decisions: Results and Implications from the H&R Block FAFSA Experiment. An NCPR Working Paper. In National Center for Postsecondary Research. National Center for Postsecondary Research.
<https://eric.ed.gov/?id=ED511989>
- Blackwell, A. K. M., De-Loyde, K., Hollands, G. J., Morris, R. W., Brocklebank, L. A., Maynard, O. M., Fletcher, P. C., Marteau, T. M., & Munafò, M. R. (2020). The impact on selection of non-alcoholic vs alcoholic drink availability: An online experiment. *BMC Public Health*, 20(1), 526. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08633-5>
- Bochon, L. B., Dean, J., Rosteck, T., & Zhao, J. (2023). Nudging policymakers on gendered impacts of policy. *PloS One*, 18(10), e0293036.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0293036>
- Boggs, J. M., Quintana, L. M., Beck, A., Clarke, C. L., Richardson, L., Conley, A., Buckingham, E. T., Richards, J. E., & Betz, M. E. (2024). A Randomized Control Trial of a Digital Health Tool for Safer Firearm and Medication Storage for Patients with Suicide Risk. *Prevention Science*, 25(2), 358–368. <https://doi.org/10.1007/s11121-024-01641-6>
- Bollinger, B., Gillingham, K. T., & Ovaere, M. (2020). Field experimental evidence shows that self-interest attracts more sunlight. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(34), 20503–20510. <https://doi.org/10.1073/pnas.2004428117>
- Braga, B. C., Cash, S. B., Sarson, K., Chang, R., Mosca, A., & Wilson, N. L. W. (2023). The gamification of nutrition labels to encourage healthier food selection in online grocery shopping: A randomized controlled trial. *Appetite*, 188, 106610.
<https://doi.org/10.1016/j.appet.2023.106610>

- Carrera, M., Royer, H., Stehr, M., Sydnor, J., & Taubinsky, D. (2018). The limits of simple implementation intentions: Evidence from a field experiment on making plans to exercise. *Journal of Health Economics*, 62, 95–104.
<https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2018.09.002>
- Chang, T. Y., Jacobson, M., Shah, M., Kopetsky, M., Pramanik, R., & Shah, S. B. (2023). Reminders, but not monetary incentives, increase COVID-19 booster uptake. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(31), e2302725120.
<https://doi.org/10.1073/pnas.2302725120>
- Clarke, N., Blackwell, A. K. M., De-Loyde, K., Pechey, E., Hobson, A., Pilling, M., Morris, R. W., Marteau, T. M., & Hollands, G. J. (2021). Health warning labels and alcohol selection: A randomised controlled experiment in a naturalistic shopping laboratory. *Addiction (Abingdon, England)*, 116(12), 3333–3345. <https://doi.org/10.1111/add.15519>
- Clarke, N., Pechey, E., Mantzari, E., Blackwell, A. K. M., De-loyde, K., Morris, R. W., Munafò, M. R., Marteau, T. M., & Hollands, G. J. (2020). Impact of health warning labels on snack selection: An online experimental study. *Appetite*, 154, 104744.
<https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104744>
- Clarke, N., Pechey, E., Mantzari, E., Blackwell, A. K. M., De-Loyde, K., Morris, R. W., Munafò, M. R., Marteau, T. M., & Hollands, G. J. (2021). Impact of health warning labels communicating the risk of cancer on alcohol selection: An online experimental study. *Addiction (Abingdon, England)*, 116(1), 41–52. <https://doi.org/10.1111/add.15072>
- Cohen, J. (2013). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Routledge.
- Courtright, K. R., Madden, V., Gabler, N. B., Cooney, E., Kim, J., Herbst, N., Burgoon, L., Whealdon, J., Dember, L. M., & Halpern, S. D. (2017). A Randomized Trial of Expanding Choice Sets to Motivate Advance Directive Completion. *Medical Decision Making*, 37(5), 544–554. <https://doi.org/10.1177/0272989X16663709>
- d’Adda, G., Capraro, V., & Tavoni, M. (2017). Push, don’t nudge: Behavioral spillovers and policy instruments. *Economics Letters*, 154, 92–95.
<https://doi.org/10.1016/j.econlet.2017.02.029>
- Damgaard, M. T., & Gravert, C. (2018). The hidden costs of nudging: Experimental evidence from reminders in fundraising. *Journal of Public Economics*, 157, 15–26.
<https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2017.11.005>

- Daneman, N., Lee, S., Bai, H., Bell, C. M., Bronskill, S. E., Campitelli, M. A., Dobell, G., Fu, L., Garber, G., Ivers, N., Kumar, M., Lam, J. M. C., Langford, B., Laur, C., Morris, A. M., Mulhall, C. L., Pinto, R., Saxena, F. E., Schwartz, K. L., & Brown, K. A. (2022). Behavioral Nudges to Improve Audit and Feedback Report Opening Among Antibiotic Prescribers: A Randomized Controlled Trial. *Open Forum Infectious Diseases*, 9(5), ofac111. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofac111>
- De Ridder, D. T. D., & De Wit, J. B. F. (Szerk.). (2006). *Self - Regulation in Health Behavior* (1. kiad.). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470713150>
- de Wild, V. W. T., de Graaf, C., Boshuizen, H. C., & Jager, G. (2015). Influence of choice on vegetable intake in children: An in-home study. *Appetite*, 91, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.03.025>
- Desiraju, S., & Dietvorst, B. J. (2023). Reason Defaults: Presenting Defaults With Reasons for Choosing Each Option Helps Decision-Makers With Minority Interests. *Psychological Science*, 34(12), 1363–1376. <https://doi.org/10.1177/09567976231198184>
- Dwan, K., Gamble, C., Williamson, P. R., & Kirkham, J. J. (2013). Systematic Review of the Empirical Evidence of Study Publication Bias and Outcome Reporting Bias—An Updated Review. *PLOS ONE*, 8(7), e66844. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066844>
- Evans, J. St. B. T. (2008). Dual-processing accounts of reasoning, judgment, and social cognition. *Annual Review of Psychology*, 59, 255–278.
- Finlay, A., Evans, H., Vincent, A., Wittert, G., Vandelanotte, C., & Short, C. E. (2020). Optimising Web-Based Computer-Tailored Physical Activity Interventions for Prostate Cancer Survivors: A Randomised Controlled Trial Examining the Impact of Website Architecture on User Engagement. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21). <https://doi.org/10.3390/ijerph17217920>
- Firmino-Machado, J., Mendes, R., Moreira, A., & Lunet, N. (2017). Stepwise strategy to improve Cervical Cancer Screening Adherence (SCAN-CC): Automated text messages, phone calls and face-to-face interviews: protocol of a population-based randomised controlled trial. *BMJ Open*, 7(10), e017730. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-017730>
- Fishbane, A., Ouss, A., & Shah, A. K. (2020). Behavioral nudges reduce failure to appear for court. *Science*, 370(6517), eabb6591. <https://doi.org/10.1126/science.abb6591>

- Grady, A., Barnes, C., Lum, M., Jones, J., & Yoong, S. L. (2021). Impact of Nudge Strategies on Nutrition Education Participation in Child Care: Randomized Controlled Trial. *Journal of nutrition education and behavior*, 53(2), 151–156. MEDLINE.
- Grüning, D. J., Riedel, F., & Lorenz-Spreen, P. (2023). Directing smartphone use through the self-nudge app one sec. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(8), e2213114120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2213114120>
- Hallsworth, M., Berry, D., Sanders, M., Sallis, A., King, D., Vlaev, I., & Darzi, A. (2015). Stating Appointment Costs in SMS Reminders Reduces Missed Hospital Appointments: Findings from Two Randomised Controlled Trials. *PLOS ONE*, 10(9), e0137306. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137306>
- Han, S., Lerner, J. S., & Keltner, D. (2007). Feelings and Consumer Decision Making: The Appraisal-Tendency Framework. *Journal of Consumer Psychology*, 17(3), 158–168. [https://doi.org/10.1016/S1057-7408\(07\)70023-2](https://doi.org/10.1016/S1057-7408(07)70023-2)
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Henderson, E. L. (2022). A guide to preregistration and Registered Reports. OSF. <https://doi.org/10.31222/osf.io/x7aqr>
- Horne, B. D., Muhlestein, J. B., Lappé, D. L., May, H. T., Le, V. T., Bair, T. L., Babcock, D., Bride, D., Knowlton, K. U., & Anderson, J. L. (2022). Behavioral Nudges as Patient Decision Support for Medication Adherence: The ENCOURAGE Randomized Controlled Trial. *American Heart Journal*, 244, 125–134. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2021.11.001>
- Huf, S., Kerrison, R. S., King, D., Chadborn, T., Richmond, A., Cunningham, D., Friedman, E., Shukla, H., Tseng, F.-M., Judah, G., Darzi, A., & Vlaev, I. (2020). Behavioral economics informed message content in text message reminders to improve cervical screening participation: Two pragmatic randomized controlled trials. *Preventive Medicine*, 139, 106170. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2020.106170>
- Ikeda, A., Xu, H., Fuji, N., Zhu, S., & Yamada, Y. (2019). Questionable research practices following pre-registration. *心理学評論*, 62(3), 281–295. https://doi.org/10.24602/sjpr.62.3_281

- Johnson, E. J., Bellman, S., & Lohse, G. L. (2002). Defaults, Framing and Privacy: Why Opting In-Opting Out? *Marketing Letters*, 13(1), 5–15.
<https://doi.org/10.1023/A:1015044207315>
- Johnson, E. J., Shu, S. B., Dellaert, B. G. C., Fox, C., Goldstein, D. G., Häubl, G., Larrick, R. P., Payne, J. W., Peters, E., Schkade, D., Wansink, B., & Weber, E. U. (2012). Beyond nudges: Tools of a choice architecture. *Marketing Letters*, 23(2), 487–504.
<https://doi.org/10.1007/s11002-012-9186-1>
- Kersbergen, I., Oldham, M., Jones, A., Field, M., Angus, C., & Robinson, E. (2018). Reducing the standard serving size of alcoholic beverages prompts reductions in alcohol consumption. *Addiction*, 113(9), 1598–1608. <https://doi.org/10.1111/add.14228>
- Kosıte, D., König, L. M., De-Loyde, K., Lee, I., Pechey, E., Clarke, N., Maynard, O., Morris, R. W., Munafò, M. R., Marteau, T. M., Fletcher, P. C., & Hollands, G. J. (2019). Plate size and food consumption: A pre-registered experimental study in a general population sample. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 16(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0826-1>
- Köbis, N. C., Troost, M., Brandt, C. O., & Soraperra, I. (2022). Social norms of corruption in the field: Social nudges on posters can help to reduce bribery. *Behavioural Public Policy*, 6(4), 597–624. <https://doi.org/10.1017/bpp.2019.37>
- Kraemer, K. L., Althouse, A. D., Salay, M., Gordon, A. J., Wright, E., Anisman, D., Cochran, G., Fischer, G., Gellad, W. F., Hamm, M., Kern, M., & Wasan, A. D. (2022). Effect of Different Interventions to Help Primary Care Clinicians Avoid Unsafe Opioid Prescribing in Opioid-Naive Patients With Acute Noncancer Pain: A Cluster Randomized Clinical Trial. *JAMA Health Forum*, 3(7), e222263.
<https://doi.org/10.1001/jamahealthforum.2022.2263>
- Krutsinger, D. C., O’Leary, K. L., Ellenberg, S. S., Cotner, C. E., Halpern, S. D., & Courtright, K. R. (2020). A Randomized Controlled Trial of Behavioral Nudges to Improve Enrollment in Critical Care Trials. *Annals of the American Thoracic Society*, 17(9), 1117–1125. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.202003-194OC>
- Latham, G. (2011). Goal Setting: A five-step approach to behavior change. In *Organizational Collaboration*. Routledge.
- Lavie, N., Hirst, A., de Fockert, J. W., & Viding, E. (2004). Load theory of selective attention and cognitive control. *Journal of Experimental Psychology. General*, 133(3), 339–354.

- Lishner, D. A. (2021). HARKing: Conceptualizations, harms, and two fundamental remedies. *Journal of Theoretical and Philosophical Psychology*, 41(4), 248–263.
<https://doi.org/10.1037/teo0000182>
- Loewenstein, G., & Prelec, D. (1992). Anomalies in Intertemporal Choice: Evidence and an Interpretation*. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 573–597.
<https://doi.org/10.2307/2118482>
- Loschelder, D. D., Siepelmeyer, H., Fischer, D., & Rubel, J. A. (2019). Dynamic norms drive sustainable consumption: Norm-based nudging helps café customers to avoid disposable to-go-cups. *Journal of Economic Psychology*, 75, 102146.
<https://doi.org/10.1016/j.joep.2019.02.002>
- Maas, J., de Ridder, D. T., de Vet, E., & De Wit, J. B. (2012). Do distant foods decrease intake? The effect of food accessibility on consumption. *Psychology & Health*, 27(sup2), 59–73.
- Madrian, B. C., & Shea, D. F. (2001). The Power of Suggestion: Inertia in 401(k) Participation and Savings Behavior. *The Quarterly Journal of Economics*, 116(4), 1149–1187.
- Maier, M., Bartoš, F., Stanley, T. D., Shanks, D. R., Harris, A. J. L., & Wagenmakers, E.-J. (2022). No evidence for nudging after adjusting for publication bias. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 119(31), e2200300119.
<https://doi.org/10.1073/pnas.2200300119>
- Maltz, A., & Sarid, A. (2020). Attractive Flu Shot: A Behavioral Approach to Increasing Influenza Vaccination Uptake Rates. *Medical Decision Making : An International Journal of the Society for Medical Decision Making*, 40(6), 774–784.
<https://doi.org/10.1177/0272989X20944190>
- Maltz, A., Rashkovich, S., Sarid, A., Cohen, Y., Landau, T., Saifer, E., Amorai Belkin, N., & Alcalay, T. (2024). The Framing Effect of Digital Textual Messages on Uptake Rates of Medical Checkups: Field Study. *JMIR Public Health and Surveillance*, 10, e45379.
<https://doi.org/10.2196/45379>
- Manz, C. R., Zhang, Y., Chen, K., Long, Q., Small, D. S., Evans, C. N., Chivers, C., Regli, S. H., Hanson, C. W., Bekelman, J. E., Braun, J., Rareshide, C. A. L., O'Connor, N., Kumar, P., Schuchter, L. M., Shulman, L. N., Patel, M. S., & Parikh, R. B. (2023). Long-term Effect of Machine Learning-Triggered Behavioral Nudges on Serious Illness Conversations and End-of-Life Outcomes Among Patients With Cancer: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Oncology*, 9(3), 414–418. <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2022.6303>

- Meeker, D., Knight, T. K., Friedberg, M. W., Linder, J. A., Goldstein, N. J., Fox, C. R., Rothfeld, A., Diaz, G., & Doctor, J. N. (2014). Nudging guideline-concordant antibiotic prescribing: A randomized clinical trial. *JAMA internal medicine*, 174(3), 425–431.
- Mertens, S., Herberz, M., Hahnel, U. J. J., & Brosch, T. (2022). The effectiveness of nudging: A meta-analysis of choice architecture interventions across behavioral domains. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(1), e2107346118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2107346118>
- Milkman, K. L., Patel, M. S., Gandhi, L., Graci, H. N., Gromet, D. M., Ho, H., Kay, J. S., Lee, T. W., Akinola, M., Beshears, J., Bogard, J. E., Buitenheim, A., Chabris, C. F., Chapman, G. B., Choi, J. J., Dai, H., Fox, C. R., Goren, A., Hilchey, M. D., ... Duckworth, A. L. (2021). A megastudy of text-based nudges encouraging patients to get vaccinated at an upcoming doctor's appointment. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 118(20). <https://doi.org/10.1073/pnas.2101165118>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Group, P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS med*, 6(7), e1000097.
- Morvinski, C., Saccardo, S., & Amir, O. (2023). Mis-Nudging Morality. *Management Science*, 69(1), 464–474. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2022.4344>
- Munafò, M. R., Nosek, B. A., Bishop, D. V. M., Button, K. S., Chambers, C. D., Percie du Sert, N., Simonsohn, U., Wagenmakers, E.-J., Ware, J. J., & Ioannidis, J. P. A. (2017). A manifesto for reproducible science. *Nature Human Behaviour*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41562-016-0021>
- Münscher, R., Vetter, M., & Scheuerle, T. (2015). A review and taxonomy of choice architecture techniques. *Journal of Behavioral Decision Making*. <https://doi.org/10.1002/bdm.1897>
- Naik, H. J., & Kuncic, A. (2024). Behavioural Science and Nudge Interventions Database for SDG Acceleration 2024 (Naik et al.). 1. <https://doi.org/10.17632/7kjgwzhdtk.1>
- O'Hagan, A. (2004). Bayesian statistics: Principles and benefits. *Frontis*, 31–45.
- O'Leary, S. T., Lee, M., Lockhart, S., Eisert, S., Furniss, A., Barnard, J., Shmueli, D., Stokley, S., Dickinson, L. M., & Kempe, A. (2015). Effectiveness and Cost of Bidirectional Text Messaging for Adolescent Vaccines and Well Care. *Pediatrics*, 136(5), e20151089.
- Ooi, J. Y., Wolfenden, L., Yoong, S. L., Janssen, L. M., Reilly, K., Nathan, N., & Sutherland, R. (2021). A trial of a six - month sugar - sweetened beverage intervention in secondary

- schools from a socio - economically disadvantaged region in Australia. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 45(6), 599–607. <https://doi.org/10.1111/1753-6405.13159>
- Oppezzo, M. A., Stanton, M. V., Garcia, A., Rigdon, J., Berman, J. R., & Gardner, C. D. (2019). To Text or Not to Text: Electronic Message Intervention to Improve Treatment Adherence Versus Matched Historical Controls. *JMIR mHealth and uHealth*, 7(4), e11720. <https://doi.org/10.2196/11720>
- Osseiran, A., Makki, F., Haidar, A., Saleh, N., Yammine, J., Birungi, J., Chaya, R., Kanaan, W., & Hamadeh, R. (2023). Using behavioral insights to increase the demand for childhood vaccination in low resource settings: Evidence from a randomized controlled trial in Lebanon. *SAGE Open Medicine*, 11, 20503121231199857. <https://doi.org/10.1177/20503121231199857>
- Prusaczyk, E., Earle, M., & Hodson, G. (2021). A brief nudge or education intervention delivered online can increase willingness to order a beef-mushroom burger. *Food Quality and Preference*, 87, 104045. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104045>
- Raynor, H. A., & Wing, R. R. (2007). Package Unit Size and Amount of Food: Do Both Influence Intake? *Obesity*, 15(9), 2311–2319. <https://doi.org/10.1038/oby.2007.274>
- Roozenbeek, J., Freeman, A. L. J., & van der Linden, S. (2021). How Accurate Are Accuracy-Nudge Interventions? A Preregistered Direct Replication of Pennycook et al. (2020). *Psychological Science*, 32(7), 1169–1178. <https://doi.org/10.1177/09567976211024535>
- Sacarny, A., Barnett, M. L., Le, J., Tetkoski, F., Yokum, D., & Agrawal, S. (2018). Effect of Peer Comparison Letters for High-Volume Primary Care Prescribers of Quetiapine in Older and Disabled Adults: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Psychiatry*, 75(10), 1003–1011. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2018.1867>
- Sasaki, S., Saito, T., & Ohtake, F. (2022). Nudges for COVID-19 voluntary vaccination: How to explain peer information? *Social Science & Medicine*, 292, 114561. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2021.114561>
- Say, R., Visentin, D., Betihavas, V., & Minutillo, S. (2019). A Cognitive Load Theory Simulation Design to Assess and Manage Deteriorating Patients. *International Journal of Nursing Education Scholarship*, 16(1). <https://doi.org/10.1515/ijnes-2019-0009>

- See, Y. H. M., Valenti, G., Ho, A. Y. Y., & Tan, M. S. Q. (2013). When message tailoring backfires: The role of initial attitudes in affect–cognition matching. *European Journal of Social Psychology*, 43(6), 570–584. <https://doi.org/10.1002/ejsp.1967>
- Sharma, S., Traeger, A. C., O’Keeffe, M., Copp, T., Freeman, A., Hoffmann, T., & Maher, C. G. (2021). Effect of information format on intentions and beliefs regarding diagnostic imaging for non-specific low back pain: A randomised controlled trial in members of the public. *Patient Education and Counseling*, 104(3), 595–602. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2020.08.021>
- Sheeran, P., & Webb, T. L. (2016). The Intention–Behavior Gap. *Social and Personality Psychology Compass*, 10(9), 503–518. <https://doi.org/10.1111/spc3.12265>
- Sheetal, A., Feng, Z., & Savani, K. (2020). Using Machine Learning to Generate Novel Hypotheses: Increasing Optimism About COVID-19 Makes People Less Willing to Justify Unethical Behaviors. *Psychological Science*, 31(10), 1222–1235. <https://doi.org/10.1177/0956797620959594>
- Shorten, A., & Shorten, B. (2013). What is meta-analysis? *Evidence-Based Nursing*, 16(1), 3–4. <https://doi.org/10.1136/eb-2012-101118>
- Simon, M. K., & Alouini, M.-S. (2008). Digital Communications Over Fading Channels (M.K. Simon and M.S. Alouini; 2005) [Book Review]. *IEEE Transactions on Information Theory*, 54(7), 3369–3370. *IEEE Transactions on Information Theory*. <https://doi.org/10.1109/TIT.2008.924676>
- Song, F., Hooper, L., & Loke, Y. K. (2013). Publication bias: What is it? How do we measure it? How do we avoid it? *Open Access Journal of Clinical Trials*, 5, 71–81. <https://doi.org/10.2147/OAJCT.S34419>
- Stanley, T. D., & Doucouliagos, H. (2014). Meta-regression approximations to reduce publication selection bias. *Research Synthesis Methods*, 5(1), 60–78. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1095>
- Stockwell, M. (2023). Effect of a nationwide intervention of electronic letters with behavioural nudges on influenza vaccination in older adults in Denmark. *Lancet (London, England)*, 401(10382), 1058–1060. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)00453-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)00453-1)
- Szaszi, B., Palinkas, A., Palfi, B., Szollosi, A., & Aczel, B. (2018). A Systematic Scoping Review of the Choice Architecture Movement: Toward Understanding When and Why

- Nudges Work. *Journal of Behavioral Decision Making*, 31(3), 355–366.
<https://doi.org/10.1002/bdm.2035>
- Takebayashi, M., Yoshiike, N., Koyama, T., Toriyabe, M., Nakamura, H., & Takebayashi, K. (2022). Validation of the most cost-effective nudge to promote workers' regular self-weighing: A cluster randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 12(1), 15501.
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-18916-z>
- Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (é. n.). *Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness*.
- Timmons, S., & Lunn, P. D. (2023). Behaviourally-informed household communications increase uptake of radon tests in a randomised controlled trial. *Scientific Reports*, 13(1), 20401. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-47832-z>
- Van Gestel, L. C., Adriaanse, M. A., & De Ridder, D. T. D. (2021). Motivated by default—How nudges facilitate people to act in line with their motivation. *Motivation Science*, 7(3), 319–333. <https://doi.org/10.1037/mot0000230>
- Vevea, J. L., & Hedges, L. V. (1995). A General Linear Model for Estimating Effect Size in the Presence of Publication Bias. *Psychometrika*, 60(3), 419–435.
<https://doi.org/10.1007/BF02294384>
- Vliet, N. van der, Stuber, J. M., Raghoobar, S., Roordink, E., & Swaluw, K. van der. (2024). Nudging plant-based alternatives to meat and dairy in a real-life online supermarket: A randomized controlled trial. *Appetite*, 196, 107278.
<https://doi.org/10.1016/j.appet.2024.107278>
- Voepel-Lewis, T., Farley, F. A., Grant, J., Tait, A. R., Boyd, C. J., McCabe, S. E., Weber, M., Harbagh, C. M., & Zikmund-Fisher, B. J. (2020). Behavioral Intervention and Disposal of Leftover Opioids: A Randomized Trial. *Pediatrics*, 145(1).
<https://doi.org/10.1542/peds.2019-1431>
- Vosgerau, J., Simonsohn, U., Nelson, L. D., & Simmons, J. P. (2019). 99% impossible: A valid, or falsifiable, internal meta-analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 148(9), 1628.
- Weijers, R., de Koning, B., Vermetten, Y., & Paas, F. (2023). Nudging Autonomous Learning Behavior: Three Field Experiments. *Education Sciences*, 13(1), Article 1.
<https://doi.org/10.3390/educsci13010049>

Zeinstra, G. G., Renes, R. J., Koelen, M. A., Kok, F. J., & de Graaf, C. (2010). Offering choice and its effect on Dutch children's liking and consumption of vegetables: A randomized controlled trial¹²³. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 91(2), 349–356.
<https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.28529>

Zhao, L., Zheng, Y., Compton, B. J., Qin, W., Zheng, J., Fu, G., Lee, K., & Heyman, G. D. (2020). The moral barrier effect: Real and imagined barriers can reduce cheating. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(32), 19101–19107.
<https://doi.org/10.1073/pnas.2002249117>

Zumthurm, S., & Stämpfli, A. (2024). A diet-related health prompt with the Swiss Food Pyramid as a nudge to reduce meat consumption. *Food Quality and Preference*, 115, 105105.
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2024.105105>