

Arratoi kumeen ikaskuntza asoziatiboa: ezkutuko inhibizioaren areagotzea bilatzen

Unai Liberal, Mirari Gaztañaga, Asier Angulo-Alcalde eta Gabriel Rodríguez
Euskal Herriko Unibertsitatea

Ikerketa honetan, arratoi kumeekin egindako esperimentua aurkezten da, zapore-higuin baldintzatuaren prozedura erabiliz. Horren bidez, ikaskuntzaren psikologiaren fenomeno ezagunenetakoa bat ikertu dugu, hots, ezkutuko inhibizioa. Fenomeno hori baieztatzeko, estimulu baldintzatuaren aurreazalpen hutsa egin ondoren, ikaskuntza asoziatiboaren oztopatzea aurkitu behar da. Bi helburu nagusi izan ditugu. Alde batetik, ezkutuko inhibizio-efektua garapenean dauden arratoiekin frogatu nahi izan dugu. Beste aldetik, Hall eta Rodríguez (2010) ezkutuko inhibizioaren teoriaren iragarpen bat frogatzen saiatu gara. Eredu teoriko horren arabera, ezkutuko inhibizioaren areagotzea espero genezake, aurreazalpen-fasean bi estimulu aldi berean aurkezten direnean. Iragarpen hori arratoi helduekin egindako esperimentuetan baieztatu da dagoeneko, baina oraindik ez da arratoi kumeekin inoiz frogatu. Lortutako emaitzek adierazten dutenez, ezkutuko inhibizioa arratoi kumeetan demostratzea lortu dugun arren, ez dugu behatu espero genuen efektuaren areagotzea. Emaitza horiek arratoi kumeen zentzumen-sistemaren heldugabetasunaren arabera azal daitezke.

GAKO-HITZAK: Ikaskuntza asoziatiboa · Ezkutuko inhibizioa · Arratoi kumeak · Garapena.

Associative learning in preweanling rats: looking for potentiation of latent inhibition

This study presents an experiment with young rats using a flavor conditioning procedure with two main goals. Our first objective was to demonstrate the latent inhibition effect with developing rats. Latent inhibition is demonstrated when non-reinforced preexposure to the conditioned stimulus impairs the subsequent acquisition of associative learning. Our second objective was to test a prediction of the Hall and Rodriguez (2010) theory of latent inhibition. According to this model, we would expect a potentiation of latent inhibition when the pre-exposure phase involves the presentation of two stimuli simultaneously. This prediction has been confirmed in experiments with adult rats but has not yet been investigated with young rats. Although the results indicate that we have been able to demonstrate latent inhibition, we did not observe the expected potentiation of this effect. These results may be explained by the immature development of the young rat's sensory system.

KEY WORDS: Associative learning · Latent inhibition · Preweanling rats · Development.

<https://doi.org/10.26876/uztaro.117.2021.7>

Jasotze-data: 2020-04-21 *Onartze-data:* 2020-06-21

1. Sarrera¹

Ikaskuntza asoziatiboari esker, animaliek ingurumeneko estimulu edota gertakari garrantzitsuak aurreikusteko gaitasuna dugu, eta horren bidez, jokabidea egokitu dezakegu ingurumen aldakor baten beharretara. Baldintzopen pavloviarraren paradigman (Pavlov, 1927), adibidez, estimulu baldintzatuaren (SB) agerpena biologikoki esanguratsua den estimulu baldintzatugabearen (SBg) agerpenarekin lotzen denean, lehenak, SBak, organismoarengan erantzun baldintzatu (EB) sortzeko gaitasuna eskuratzen du. Nolabait, esperientzia horren ondorioz, SB eta SBg-aren irudikapen kognitiboak asoziatzen dira eta animaliek SBg-aren agerpena SBaren presentziarekin aurreikusten ikasten dute, beren jokabidea egokituz (Dickinson, 1980; Hall eta Rodriguez, 2010; Pearce eta Hall, 1980; Rescorla eta Wagner, 1972). Baldintzopen klasikoa gure bizitzan maiz gertatzen den fenomeno da. Adibide arrunt batekin azaltzeko, elikagai bat kontsumitu ondoren, adibidez patata-tortilla (SB), sabeleko mina sentitzen badugu intoxikazio bat dela medio (SBg), higuin baldintzatu sor liteke. Esperientzia horretan, patata-tortillaren ezaugarri sentsorialak (itxura, zaporea, usaina, etab.) sabeleko minarekin asoziatuko lirateke. Horren ondorioz, etorkizunean, patata-tortillaren ezaugarri sentsorialak hautematerakoan, ondoezaren errepresentazio kognitiboa aktibatuko da higuin-erantzuna sortuz, eta patata-tortilla berriro kontsumitzea errefusatuko genuke. Ikaskuntza asoziatiboa animalien bizi-ziklo osoan gertatzen da, eta garapen-etapa oso goiztiarretatik agertzen da. Izan ere, animaliek jaioren aurretik ere ikas dezakete beren ingurumenean dauden estimuluei buruz. Adibidez, Smotherman-ek (1982) arratoi kumeekin egindako esperimenduetan deskribatu zuen bezala, fetuek SBaren eta SBg-aren arteko asoziazioak gara ditzakete, eta ikaskuntza hori gorde eta jaioren ondoren azalduko da.

Estimuluen arteko asoziazioak garatzeko orduan, eraginkortasunean ezberdintasunak egongo dira estimulu horiekin izan dugun (ala izan ez dugun) aurretiko esperientziaren arabera. Horren adibide bat da lan honetan jorratzen den fenomeno, ezkutuko inhibizioa (Lubow eta Moore, 1959). Ezkutuko inhibizioan, SBaren eta SBg-aren arteko asoziazioa mantsoago garatzen da, SBA baldintzopenaren aurretik bakarrik eta indargarririk gabe aurkeztuz gero; hots, SBA aurretik ezagutzen badugu baina inoiz ondorioz eragin ez badigu. Fenomeno hori egiaztatzeko behar den diseinu esperimendal bi fase ezberdin izan behar ditu, gutxienez. Baldintzopen-fasea hasi baino lehen, aurreazalpen-fase batean, talde esperimendalari SBA agertuko zaio SBg-a agertu gabe, hau da, SBarekin esperientzia izango du baina inolako indargarri espliziturik jaso gabe. Modu horretan, subjektuek SBA ezagutu ahal izango dute ondorio jakinik gabe. Kontrol-taldeko animaliek, ordea, ez dute horrelako aurreazalpenik jasoko, eta baldintzopen-fasea hastean SBA berria izango da beraiantzat. Horrela, baldintzopen-fasean, SBA eta SBg-a biak batera agertzen direnean, kontrol-taldeak berehala ikasiko du bien arteko erlazioa. Talde esperimendalari, aldiz, gehiago kostatuko zaio bi estimuluen arteko asoziazioa garatzea, aurreko fasean SB horrek ondorioz eragiten ez diola

1. Honako ikerketa-lan hau Zientzia eta Berrikuntza Ministerioaren (PSI2015-64309-P, MINECO/FEDER) eta Eusko Jaurlaritzaren (IT-1341-19) dirulaguntzari esker burutu da. Egileek SGikerrek emandako laguntza teknikoa eta gizatiarra eskertzen dute.

ikasi baitu. Eta hori izango litzateke, hain zuzen, ezkutuko inhibizioaren efektuaren demostrazioa, aurreazalpen hutsaren ondorioz talde esperimentalak kontrol-taldeak baino ikaskuntza asoziatibo motelagoa erakusten duenean. Kontuan hartuta une oro estimuluez inguraturik gaudela, eta gure garunak estimuluak prozesatzeko daukan gaitasuna mugatua dela, ezkutuko inhibizioaren funtzioa da aurretik ezagunak zaizkigun garrantzirik gabeko estimuluei arreta murriztea, daukagun energia mugatu hori estimulu garrantzitsuetara bideratuz. Ezkutuko inhibizioaren fenomeno oso efektu sendotzat hartu da, egoera ugaritan eta espezie anitzetan (gizakia barne) ikertu eta aurkitu da (Lubow, 1989; Lubow eta Weiner, 2010), baita organismo heldu zein garapenean dauden organismoetan ere (ikus adibidez, Gaztañaga, Aranda-Fernández, Díaz-Cenzano eta Chotro, 2015).

Ezkutuko inhibizioaren fenomenoaren eredu teorikoei so eginez gero, zenbait autorek zera diote: estimulu bat indargarririk gabe aurkezten denean, estimulu horrekiko arreta gutxitzen doala (adibidez, Hall eta Rodríguez, 2010; Lubow, 1989; Mackintosh, 1975; Pearce eta Hall, 1980; Wagner, 1981). Argudio horri jarraituz, aurreazalpen-fasea bukatzerakoan, aurrez aurkeztutako estimuluak arreta erakartzeko gaitasun txikia izango du, eta horregatik hurrengo fasean (baldintzapen-saiotetan) ikaskuntza asoziatiboa garatzea gehiago kostatuko da, SBak prozesamendu gutxi jasotzen duelako (arreta gutxi). Zenbait autore ezkutuko inhibizioan parte hartzen duten arreta-ikaskuntza mekanismoen funtzionamendua gehiago zehazten saiatu dira. Adibidez, Hall eta Rodríguez (2010, 2011) proposamen teorikoaren arabera, ezkutuko inhibizioan, animaliek SBa ondorioz ezarekin asoziatuta dagoela ikasten dute. Eredu horretan, abiapuntua honako onarpen hau da: estimuluak organismoarentzat berriak direnean, haien hautemateak ondorioen gertaeraren iguripen kognitiboa eragiten du organismoan. Hau da, estimulu berri bat hautematean, animalioek ondorio bat agertzea espero dugu, positiboa zein negatiboa. Ereduaren formulazioari jarraituz, ondorio-iguripen horren aktibazioak jatorri asoziatibo bat izango luke. Izan ere, proposatzen dena da estimulu berriek aurrez ezarritako indar asoziatiboa dutela (sortzetikoa edo orokortze-prozesuaren bidez eskuratua; ikus Hall eta Rodríguez; 2010, 2011; Liberal, Rodríguez eta Hall, 2020 ereduaren formulazio matematikoari buruz gehiago irakurtzeko), hau da, estimulu berri baten irudikapen kognitiboa ondorioen gertaeraren irudikapenarekin asoziatuta dagoela (estimulu→ondorioBai asoziazioa bezala izendatuko duguna). Ezkutuko inhibizioaren esperimentu baten aurreazalpen-fasean, non SBa bakarrik aurkezten den (ondoren ezer gehiago gertatu gabe), ondorio-iguripen hori ezeztatuko da, eta horren eraginez estimulu→ondorioBai asoziazioa indargabetzen duen beste asoziazio bat garatuz joango da, estimulu→ondorioEz asoziazioa. Hasieran, aurrez ezarritako estimulu→ondorioBai asoziazioak estimuluarekiko arreta-maila altua eragingo du, animaliak ondorioen baten zain baitaude, baina estimulu→ondorioEz asoziazioa garatzen den heinean eta animaliak estimuluak ondorioz ez duela ekartzen ikasten duen heinean, estimulu→ondorioBai asoziazioa iraungiz joango litzateke (hau da, ahulduz, indar asoziatiboa galduz), eta estimuluak arreta erakartzeko gaitasuna galduko luke.

Azken urteotan, proposamen teoriko honekin loturiko ikerketa-ildo bat arreta-ikaskuntza mekanismoak areagotzen dituzten baldintzak aztertzen saiatu da

(Liberal *et al.*, 2020; Rodríguez eta Hall, 2008, 2011; Rodríguez, Alonso eta Hall, 2015; Rodríguez, Márquez, Gil eta Alonso, 2014). Hall eta Rodríguez (2010) eredetik eratorritako iragarpen baten arabera, zenbat eta intentsitate eta berritasun handiagoa izan aurrez aurkeztutako estimuluak, orduan eta indar handiagoz aktibatuko da ondorio-iguripena, eta, hortaz, estimulua ondorioz gabe aurkezten denean, are handiagoa izango da iguripen horren ezeztapena. Adibidez, demagun SB bakarra aurrez aurkeztu ordez bi estimulu aurkezten direla aldi berean (estimulu konposatu bat osaturik). Kasu horretan, kontuan hartu behar da konposatua osatzen duten estimulu bakoitzak bere alde aurretik ezarritako estimulu → ondorio Bai indar asoziatiboa izango duela, eta horregatik, estimulu konposatu batek ondorio-iguripenaren aktibazio bikoitza eragingo duela. Beraz, Hall eta Rodríguez (2010) ereduaren arabera, estimulu konposatuak erabilia, arreta-ikaskuntza azkarrago joango litzateke eta ezkutuko inhibizioaren efektuaren areagotzea espero beharko genuke. Rodríguez eta Hall (2008) auresate hori frogatzen saiatu ziren eta aldeko emaitzak eskuratu zituzten arratoi helduekin egindako esperimendu batzuetan. Esperimendu horien diseinuan hiru baldintza esperimental erabili ziren (ikus 1. taula). Talde guztiek zapo-rehina baldintzatuaren prozedura berdina jaso zuten, almendra-soluzioa (1. taulan A estimulua) edan zuten eta jarraian ondorez intragastrikoa eragiten duen LiCl injekzioa jaso zuten (SBg-a; 1. taulan +). Talde bakoitzak, ordea, esperientzia ezberdina izan zuen A zapo-arekin aurreazalpen-fasean zehar. Lehenengo taldeak, EI taldeak, almendra-soluzioaren bakarkako aurkezpenak jaso zituen (A); bigarren taldeak, EIA taldeak, almendra eta gatzarekin sortutako soluzio konposatu bat edan zuen (AX); eta azkenik, kontrol-taldeak ura edan zuen (U). Emaitzetan zera ikusi zen, alde batetik, ezkutuko inhibizioaren efektua konfirmatuz, EI taldeak kontrol-taldeak baino gutxiago ikasi zuela (higuin baldintzatuaren maila baxuagoa erakutsi zuela), eta, bestetik, EIA taldeak EI taldeak baino are gutxiago ikasi zuela. Emaitza horiek eredu teorikoaren iragarpenaren aldekoak dira, bi SB erabilia aurreazalpen-fasean, nolabait ezkutuko inhibizioaren efektua areagotu daitekeela baieztatzen baitute. Artikulu honetan aurkezten den esperimenduan, Rodríguez eta Hallek (2008) aurkitutako ezkutuko inhibizioaren areagotze-efektua garapen goiztiarrean dauden arratoi kumeekin frogatzen saiatu gara.

**1. taula. Hall eta Rodríguez (2008) eta lan honetan
egingo den esperimenduari buruzko diseinua.**

Taldea	Aurreazalpena	Baldintzapena	Froga
EI	6A		
EIA	6AX	2A+	1A
Kontrol-taldea	6U		

Oharra: A = almendra uretan disolbatua % 1era; X = gatzarekin uretan disolbatua % 1era; U = ura; "+" litio kloruroaren (LiCl) injekzio intraperitoneala.

Lehen aipatu bezala, ezkutuko inhibizioaren efektua oso sendoa dela ikusi da eta arratoi helduekin erraz demostratzen den fenomeno da. Arratoi kumeekin egindako ikerketek dagokienez, ezkutuko inhibizioa garapen-etapa goiztiarrean demostratzeko

zailtasun gehiago azaldu dira. Izan ere, orain arte arratoi kumeekin eskuratutako emaitzak ez dira batere koherenteak izan, nahiz eta azken urteetan zenbait ikerketak ezkutuko inhibizioaren fenomeno hau behatzea lortu duten (Cheatle eta Rudy, 1979; Chotro eta Alonso, 1999, 2003; Gaztañaga *et al.*, 2015; Hoffmann eta Spear, 1989; Kraemer, Hoffmann, eta Spear, 1988; Mickley *et al.*, 2014; Yap eta Richardson, 2005). Baina beste hainbat ikerketa ere badaude, zeinetan fenomeno hau aurkitu ez den (Guanowsky, Misanin, eta Riccio, 1983; Manrique, Gamiz, Moron, Ballesteros eta Gallo, 2009; Misanin, Blatt eta Hinderliter, 1985; Nicolle, Barry, Veronesi, eta Stanton, 1989). Adibidez, ikerketa batzuetan ez da ezkutuko inhibizioa aurkitu jaio ondorengo 18. edota 24. egunera arte (Guanowsky *et al.*, 1983; Manrique *et al.*, 2009; Misanin *et al.*, 1985; Nicolle *et al.*, 1989). Ikerketa horien autoreen iradokizunen arabera, fenomenoak ez ikustearren arrazoia ezkutuko inhibizioan inplikaturik dauden garun-guneak guztiz heldu gabe egotea da. Zehazki azpimarratzen dutenez, hipokampoaren garapen murrizak oztopa lezake ezkutuko inhibizioa aurkitzea arratoi kumeetan (adibidez, Gaztañaga *et al.*, 2015). Beste hainbat ikerketatan, aldiz, fenomenoak behatu ahal izan da, baina oso irizpide konkretuak erabiliz: usaimenezko eta zaporezko SBak erabilita, horiek baitira garapenean lehen heltzen diren zentzumenak (Cheatle eta Rudy, 1979; Hoffmann eta Spear, 1989; Mickley *et al.*, 2014; Richardson, Fan eta Parnas, 2003; Rudy eta Morledge, 1994; Wilson eta Sullivan, 1994). Adibidez, lehen deskribatutako zaporearekiko higuin-prozeduraren moldaketak erabiliz, sakarina (SB) eta litioa (SBg) estimuluekin, ezkutuko inhibizioa baieztatzea lortu da aurreazalpen-fasea jaio ondorengo 12. egunean edo beranduago egiten denean (Chotro eta Alonso, 1999, 2003; Gaztañaga *et al.*, 2015; Kraemer *et al.*, 1988; Revillo *et al.*, 2014). Esperimentu horietan, emaitzetan ikusi da nola, kontrol-taldearekin konparatuz, talde esperimentalak sakarinarekiko higuin baldintzatua garatzeko denbora gehiago behar duen aurreazalpenaren esperientziaren eraginez. Hala ere, ikerketa ezberdinen emaitzen sendotasunik eza ikusita, gure ustez agerikoa da ezkutuko inhibizioaren presentzia arratoi kumeetan argi eta garbi baieztatzeko ikerketa gehiago behar direla oraindik.

Beraz, laburbilduz eta aurreko guztia kontuan harturik, lan honetan bi helburu izan ditugu. Alde batetik, ezkutuko inhibizioaren efektua arratoi kumeetan baieztatzen saiatu gara, zapore-higuin baldintzatuaren prozedura egokitu erabiliz. Beste aldetik, Hall eta Rodríguezen (2010) eredu teorikoak estimulu konposatuen aurreazalpenari buruz egiten dituen iragarpenak frogatu nahi izan ditugu. Horretarako, aurretik deskribatutako Rodríguez eta Hallen (2008) arratoi helduekin egindako esperientzia garapenean dauden arratoi kumeekin erreplikatzeko saiatu gara. Aurreazalpena jaio ondorengo 14.-16. egunetan egingo da, eta erabiliko diren SBak almendra- eta gatz-soluzio zaporetsuak izango dira. Baldintzapen-fasean, higuina eragiteko LiCl injekzioak erabiliko dira. Ikerketa honetan planteatzen diren hipotesiak hauek dira: aurreazalpen-taldeak kontrol-taldeak baino higuin gutxiago adieraziko dutela (hau, da ezkutuko inhibizioaren efektua aurkitzea espero dugu), eta talde esperimentalen artean, aurre-esperientzia fasean SB konposatua izan duen taldeak (EIA taldeak) SB bakarra duen taldeak (EI taldeak) baino higuin gutxiago adieraziko duela (hau da, ezkutuko inhibizioaren efektuaren areagotzea espero dugu).

2. Metodoa

2.1. Subjektuak eta tresnak

Esperimentalki aurre-esperientziarik gabeko 33 titiko wistar arratoi kume erabili ziren lan honetan (17 ar eta 16 eme). Animaliak Euskal Herriko Unibertsitateko (UPV-EHU) abeltegian jaio eta hezi ziren, beren progenitoreekin eta beren kamadako beste kumeekin amatasun-kaxa estandarretan. Animalia guztiak abeltegiko gela berean ostatu ziren. Gela hori klimatizatua zegoen, temperatura (23°) eta hezetasun (% 50) konstanteekin eta argitasun artifiziala zegoen, 12 orduko iluntasun-argitasun ziklo batekin, non argitasun-aldia goizeko 8:00etan hasten zen. Esperimentu honetan erabilitako animalia esperimentalen zaintza eta tratamendu esperimental guztiak Europako erregulazioari jarraitu zioten, eta prozedura guztiak Gipuzkoako Foru Aldundiak berrikusi eta baimendu zituen, Europar Batasunaren zuzentarau (86/609/EEC) adostasunetan oinarrituz.

Honako soluzio zapoetsu hauek erabili ziren estimulu esperimental gisa: A estimulua almendra-soluzioa (% 2ko kontzentrazioarekin) izan zen eta X estimulua gatz-soluzioa (% 2ko kontzentrazioarekin) izan zen. SBg gisa litio kloruroaren (LiCl) 0.15 M injekzio intraperitoneala erabili zen, 10 ml/kg-ko erabiliz subjektu bakoitzarekin.

2.2. Prozedura

Jaiotzak egunero aztertzen ziren, kumeak jaiotzen ziren eguna erregistratuz. Arratoi kumeak jaio eta ondoren, 14. egunean, amarengandik banandu eta itxaroteko ganberetan (15 x 8 x 15 cm) ipini ziren, tenperatura egokian (28-30°) mantendurik burko termiko baten bidez. Itxaroteko ganberetan zeuden bitartean, kumeak hiru taldetan zoriz esleitu ziren (A, AX eta U, $n = 11$), eta errotuladore batekin markatu ziren identifikatzeko.

Saio guztietan, likidoak emateko animaliak aho barnez kanulatu ziren Arias eta Chotroren (2006) prozedurari jarraituz. 7 cm-ko politilenoazko (PE-10) kanulak erabili ziren, 0,28 mm-ko barne-diametroa zutenak (Clay Adams, Intramedic). Kanularen ertz bat brida txiki baten forma lortu arte berotu zen. Beste ertzak hari estu batekin lotu zen eta animalien barneko aho-mukosatik zeharkatu zen orratz baten bidez, ertz bridatua masailaren barne-azalera heldu arte eta kanularen beste ertzak aho-barrunbetik irtenez. Kanulatzeko prozedura osoak ez zuen 10 segundo baino gehiago irauten kume bakoitzeko eta estres minimoa eragiten zuen (Spear, Specht, Kirstein eta Kuhn, 1989). Ondoren, kanulak soluzioak zitutzen xiringekin konektatu ziren PE-50 politilenoazko hodi bat erabilia. Xiringa horiek automatizatutako ponpa (KDS Scientific) batean jarrita zeuden. Ponpa programatuta zegoen likidoak jario jarraituan emateko, 15 minutuz eta 0,1 ml/min administrazio-tasa mantenduta (hau da, guztira 1,5 ml administratu ziren).

Kanulatu eta gero, arratoi kume guztien maskuriak husten ziren genitalak kotoi batekin igurtziz, eta animaliak pisatu ziren. Pisatu eta berehala, animaliak kontsumo-ganbera indibidualetan ipintzen ziren kontsumo-saioa aurrera eramateko. Kontsumo-

saioaren ondoren, subjektuak berriz ere pisatzen ziren, eta horrela, kontsumo osteko pisua eta kontsumo aurreko pisua kontuan hartuta subjektuek guztira kontsumitutako ml-ak kalkulatu ziren. Horren ondoren, aho barneko kanulak kendu eta itzaroteko ganberetan uzten ziren 30 minutuz. Bukatzeko, haien amatasun-kaxetara bueltatzen ziren. Prozedura hori esperimentuaren egun guztietan errepikatu egin zen, hau da, 14. egunetik hasi eta 19. egunera.

Esperimentua hiru fasetan egin zen:

Aurreazalpena. Kumeak jaio eta ondorengo 14., 15. eta 16. egunetan egin zen aurreazalpen-fasea. Egun bakoitzean bi saio egin ziren, goizean eta arratsaldean, guztira 6 aurreazalpen egin ziren hiru egunetan. Saioak 15 minutukoak izan ziren. Aurreazalpen-fasean EI taldeak almendra-soluzioa edan zuen (A estikulua), EIA taldeak almendra- eta gatz-soluzio (AX estimulua) eta kontrol-taldeak ura.

Baldintzapena. Kumeak jaio eta ondorengo 17. eta 18. egunetan egin zen. Guztira bi baldintzapen-saio egin ziren, 15 minutukoak, goizean bakarrik. Oraingoan subjektu guztiek A soluzioa (almendra) edan zuten, eta saioa bukatu, pisatu eta berehala LiCl injekzio intraperitoneala jaso zuten. 18. egunetan prozedura bera errepikatu zen.

Froga-saioa. 19. egunetan egin zen, goizean, eta 15 minutu iraun zuen. Subjektu guztiek almendra-soluzioaren aurkezpena jaso zuten baldintzapen-saioetan bezala, baina LiCl injekziorik gabe.

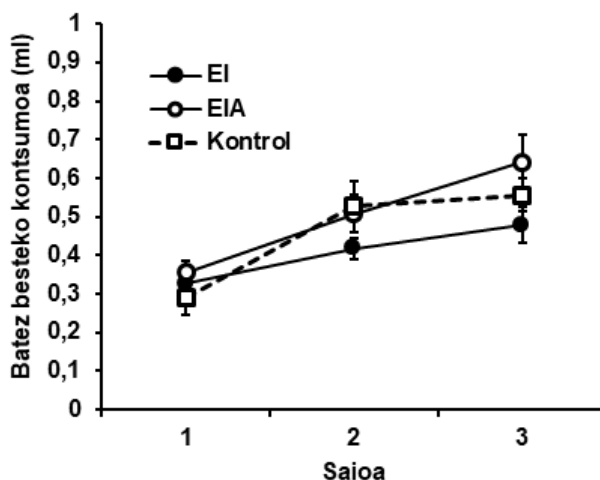
2.3. Datuen azterketa estatistikoa

Kontsumo-datuak bariantza-analisiaren (ANOVA) bidez aztertu ziren. Efektuak esanguratsuak izan zirenean Tukey proba egin zen taldeen arteko ezberdintasunak aztertzeko. Aurretiko irizpide estatistiko gisa $\alpha = .05$ ezarri zen analisi estatistiko guztietan. Efektuen tamainak ere kalkulatu ziren, eta partzial karratua (η^2_p) edo Cohen-en d-a erabiliz. Analisi guztietan sexu aldagaia kontuan hartu zen, baina ez zen efektu esanguratsurik aurkitu; hori dela eta, sexu aldagaia baztertua erabaki zen.

3. Emaitzak

Aurreazalpena. 1. irudiak taldeen aurreazalpeneko egunen kontsumo-abarkak deskribatzen ditu, egun bakoitzaren bi saioen batez bestekoa kalkulatu. Behatu daiteke nola talde guztiek kontsumoa igo zuten fase honetan zehar, baina taldeen arteko ezberdintasunik ikusi gabe. Lehenengo aurreazalpen-egunetan, batez bestekoak 0,33 (SD = 0,03), 0,36 (SD = 0,02) eta 0,29 (SD = 0,04) izan ziren, EI, EIA eta kontrol-taldeentzat, hurrenez hurren; bigarren aurreazalpen-egunetan, 0,42 (SD = 0,02), 0,51 (SD = 0,04) eta 0,53 (SD = 0,06); eta hirugarren aurreazalpen-egunetan, 0,48 (SD = 0,04), 0,64 (SD = 0,07) eta 0,56 (SD = 0,04). 3 (egunak) x 3 (taldeak) bariantza-analisia (ANOVA) egin zen datu horiekin, eta saio aldagaia esanguratsua zela aurkitu zen, $F(2, 60) = 24,72$, $p = .0001$, $\eta^2_p = 0,45$ (0,25-0,57).

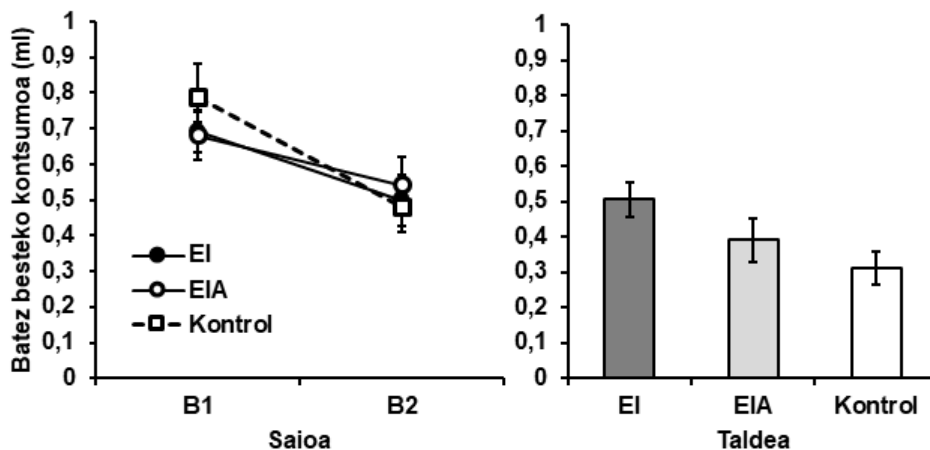
Talde aldagaia eta elkarreragina ez ziren estatistikoki esanguratsuak izan, F -ak $< 1,64$, p -ak $> ,21$.



1. irudia. Taldeen batez besteko kontsumoa 3 aurreazalpen egunetan. EI taldeak almendra-soluzioa edan zuen, EIA taldeak almendra- eta gatz-soluzio konposatua edan zuen eta kontrol-taldeak ura edan zuen.

Baldintzapena. 2. irudiaren ezkerreko zatiak A soluzioaren kontsumoa adierazten du, 2 baldintzapen-saioetan zehar eta taldeka bananduta. Lehenengo baldintzapen-saioan, taldeen kontsumoak oso antzekoak izan ziren; batez bestekoak 0,69 (SD = 0,05), 0,68 (SD = 0,06) eta 0,79 (SD = 0,09) izanik, EI, EIA eta kontrol-taldeentzat, hurrenez hurren. Bigarren baldintzapen-saioan, talde guztietan kontsumoaren beherakada beha daiteke, A zaporearekiko higuin baldintzatua adieraziz; batez bestekoak 0,5 (SD = 0,07), 0,54 (SD = 0,07) eta 0,48 (SD = 0,06) izanik, EI, EIA eta kontrol-taldeentzat, hurrenez hurren. Datu horiekin 2 (saioak) x 3 (taldeak) bariantza-analisia (ANOVA) egin zen, eta saio aldagaia berriro esanguratsua zela aurkitu. $F(1, 30) = 27,42$, $p < ,0001$, $\eta^2_p = 0,47$ (0,21-0,64). Talde aldagaia eta elkarreragina ez ziren estatistikoki esanguratsuak izan, F -ak $< 1,494$, p -ak $> ,241$.

Froga-saioa. 2. irudiaren eskuineko zatiak froga-saioko almendra (A) nahasketaren batez besteko kontsumoa adierazten du. Irudian ikus daiteke A nahasketaren bakarkako aurreazalpena jasan zuen taldeak (EI taldeak; $M = 0,51$, $SD = 0,04$), aurreazalpen gabeko kontrol-taldeak baino gehiago kontsumitu zuela ($M = 0,31$, $SD = 0,04$). AX soluzio konposatuaren aurreazalpena jasan zuten animaliek, ordea, kontrol-taldearen antzeko kontsumoa izan zuten (EIA taldeak; $M = 0,39$, $SD = 0,06$). Estimazio horiek azterketa estatistikoen bidez konfirmatu ziren. Faktore bakarreko ANOVA egin zen datu horiekin, talde aldagaia esanguratsua izanik, $F(2, 32) = 3,36$, $p = ,048$, $\eta^2_p = 0,17$ (0,00-0,36). Talde bikoteekin ondoren egindako konparazioetan, Tukey proba erabiliz ikusi zen EI taldeak kontrol-taldeak baino esanguratsuki gehiago kontsumitu zuela.



2. irudia. Ezkerreko zatia: Taldeen A soluzioaren batez besteko kontsumoa 2 baldintzapen-saioretan. Eskuineko zatia: Talde bakoitzak froga-saioan kontsumituriko A soluzioaren batez besteko kantitatea.

4. Eztatbaida

Esperimentu honetan ezkutuko inhibizioaren fenomenoia frogatu nahi izan dugu arratoi kumeetan zapore-higuin baldintzatuaren prozeduraren moldaketa bat erabiliz, eta lortutako emaitzak ikusita, badirudi ezkutuko inhibizioa neurtzea lortu dugula. Izan ere, almendra-soluzioaren (A estimuluaren) aurreazalpen hutsak higuin baldintzatuaren garapenean eragin zuen, almendraren eta LiCl injekzioak sortutako ondoez gastrikoaren arteko erlazioaren ikaskuntza asoziatiboa motelduz. Baldintzapen-fasean, taldeen arteko ezberdintasunik ikusi ez dugun arren (helduekin egiten diren esperimuetan ikusi ohi direnak), baldintzapenaren ondoren egindako froga-saioan A estimuluaren bakarkako aurreazalpena jaso zuen taldeak (EI taldeak) aurreazalpenik jaso ez zuen taldeak (kontrol-taldeak) baino A soluzioaren kontsumo handiagoa erakutsi zuen. Emaitza horrek adierazten du higuin baldintzatuaren maila txikiagoa izan zela EI taldean kontrol-taldean baino. Beraz, ondoriozta dezakegu ezkutuko inhibizioaren efektua egiaztatzea lortu dugula arratoi kumeekin, aurreazalpena jaso ondorengo 14.-16. egunetan burututa. Gure emaitzak sarreran aipatutako zapore-higun baldintzatuaren inguruan egindako ikerketen emaitzekin alderatuta, beste ikerketa batzuetan ez bezala (Guanowsky *et al.*, 1983; Manrique *et al.*, 2009; Misanin *et al.*, 1985; Nicolle *et al.*, 1989), esperimentu honetan ezkutuko inhibizioaren efektua jaso ondorengo 24. eguna baino lehen behatzea lortu dugu. Aitzitik, gure emaitzak bat datoz ezkutuko inhibizioa jaso ondorengo 24. eguna baino lehen aurkitu duten beste ikerketekin (Chotro eta Alonso, 1999, 2003; Gaztañaga *et al.*, 2015; Kraemer *et al.*, 1988; Revillo *et al.*, 2014).

Bestalde, ezkutuko inhibizioaren efektua neurtzea lortu arren, espero genuen ezkutuko inhibizioaren areagotzea ez dugu behatu EIA taldean. Hall eta Rodríguez (2010) teoriaren iragarpenak eta Rodríguez eta Hallek (2008) arratoi helduekin egindako esperimenduetan ikusitako emaitzak kontuan harturik, aurreazalpen-fasean bi estimulu aurkezterakoan ezkutuko inhibizio-efektuaren areagotzea espero genuen. Sarreran azaldu den moduan, zenbait eredu teorikok ezkutuko inhibizioa arretaren fenomeno bat bezala ulertzen dute (Lubow, 1989; Mackintosh, 1975; Pearce eta Hall, 1980; Wagner, 1981), non aurreazalpen hutsaren eraginez animalioek garrantzirik gabeko estimuluei arreta murrizten ikasten dugun. Hall eta Rodríguez (2010) eredu teorikoaren arabera, gainera, ezkutuko inhibizioan, arretaren murrizketaz gain beste mekanismo bat inplikatu dago fenomenoan, hots, baldintzapenean ematen den antzeko ikaskuntza asoziatiboa. Hau da, baldintzapenean gertatzen den antzera (non EBaren eta EBg-aren irudikapen kognitiboak asoziatzen diren), estimulu baten aurreazalpen hutsean, estimulu horren irudikapen kognitiboa ondoriorik ezaren irudikapenarekin asoziatuko litzateke. Horrela, ikaskuntza asoziatibo hori garatzen den heinean, estimuluarekiko arreta gutxituz joango da, ondoriorik ezarekin asoziatuta dagoela ikasten delako, eta, beraz, garrantzirik gabeko estimulu bat bihurtzen delako. Hori dela eta, Hall eta Rodríguez (2010) eredu teorikoak iragarpen konkretu bat egiten du bi estimulu aldi berean aurkezten diren aurreazalpen-egoera baten aurrean. Izan ere, itzaltze-efektuan gertatzen den moduan, estimulu konposatu hori ondoriorik ezarekin azkarrago asoziatuko litzateke, eta, horrek, konposatua osatzen duten estimulu bakoitzarekiko arretaren murrizketa azkarragoa ekarriko luke, ezkutuko inhibizioaren efektuaren areagotzea eraginez. Baina hori behatu beharrean, gure esperimenduan, aurreazalpen-fasean bi zaporeen (almendraren eta gatzaren) aurkezpenak jaso zituen taldeak (EIA taldeak) iragarpenaren kontrako emaitza ageri du; ezkutuko inhibizioaren efektuaren desagerpena, alegia. Froga-saioan, EIA taldeak EI taldeak baino kontsumo gutxiago adierazi zuen, eta nahiz eta kontsumoaren ezberdintasuna esanguratsua ez izan, emaitza honek higuin baldintzatuaren garapen-maila handiagoa erakusten du EIA taldean, eta, beraz, guk espero genuen ezkutuko inhibizioaren areagotzearen guztiz kontrako emaitza. Are gehiago, EIA taldeak kontrol-taldearen antzeko higuin-maila erakutsi zuen, ikaskuntza asoziatiboaren garapen eraginkorra adieraziz.

Emaitza horren zergatiak azaltzeko bidean, arratoi kumeen inguruko literatura zientifikoan deskribatutakoaren arabera, ezkutuko inhibizioaren areagotzea ez neurtzeko arrazoi nagusia garapen sentorialaren mailarekin erlazioa egongo litzateke. Badakigu arratoi kumeek (edo garapen-etapa goiztiarrean dauden organismoek orokorrean) estimuluak maila sentorialean hautemateko eta prozesatzeko daukaten gaitasuna ezberdina dela, beraien garuna oraindik guztiz garatu gabe dagoelako (Spear eta Riccio, 1994). Beraz, posible izango litzateke arratoi kumei estimulu konplexuegiak erakutsiz gero, zailtasunak izatea estimulu hori eraginkortasunez prozesatzeko eta horri buruz ikasi ahal izateko. Izan ere, organismo helduekin konparatuta, ezagunak dira garapenean dauden organismoek aurkezten dituzten ezberdintasunak ikaskuntza asoziatibo eta ez-asoziatiboaren eskurapenean, erretentzioan eta adierazpenean. Adibidez, giza haurrek (Gibson, 1969; Mednick eta Lehtinen, 1957) eta baita arratoi kumeek ere (Mellon, Kremer eta Spear, 1991; Spear eta Kucharski, 1984) estimuluen arteko orokortze handiagoa

edota antzeko estimuluak bereizteko gaitasun gutxiago azaldu ohi dute. Horren ildotik, ikaskuntza pertzeptiboaren fenomenoengun inguruan arratoi kumeekin egindako ikerketek adierazten dutenez (Chotro eta Alonso, 1999, 2001, 2003), baldintza batzuetan estimuluaren aurreazalpenak baldintzapena oztopatu beharrean (ezkutuko inhibizioaren efektua), baldintzapenaren eskuratzea erraztu dezake, batez ere estimulu konplexuak (konposatuak) erabiltzen direnean. Esperimentu horietan, aurreazalpena zapore sinpleekin egiten zenean (adibidez, gatza bakarrik), ondorengo baldintzapena oztopatzen zen, ezkutuko inhibizioaren efektua demostratuz. Baina, aurreazalpena zapore konposatuekin egiten zenean (adibidez, gatza gehi azido hidroklorhidrikoa), hurrengo faseko baldintzapena areagotzen zen, errazte-efektua demostratuz. Eraitza horiek azaltzeko, autore batzuek iradoki dute posible dela aurreazalpen-faseko saioak nahiko ez izatea estimulu konplexuegiak guztiz prozesatzeko, eta, beraz, ondorengo baldintzapen-saioetan oraindik estimulua ezagutzen jarraitzea subjektuek (hau da, estimuluarekiko arreta mantenduz), ikaskuntzaren areagotzea sortuz (Chotro eta Alonso, 1999, 2001, 2003; Gaztañaga *et al.*, 2015; Hoffmann eta Spear, 1989). Izan ere, badaude eraitza batzuk hipotesi hori indartzen dutenak. Estimulu konposatuaren aurreazalpena luzatzen denean, hau da, arratoi kumei estimulu konplexu hori ezagutzeko denbora gehiago ematen zaienean, errazte-efektua desagertzen da eta ezkutuko inhibizioa azaltzen da (Chotro eta Alonso, 1999, 2001). Era berean, estimulu sinpleak erabiltzen direnean, oso aurreazalpen laburrak (saio bakarrekoa) errazte-efektua eragiten du, aitzitik, aurreazalpen luzeagoak (hiru saiokoa) baldintzapenaren garapena oztopatzen du (Gaztañaga *et al.*, 2015; ikus ere, Hoffmann eta Spear, 1989).

Beraz, orain aipatutakoa kontuan harturik, posible izango litzateke gure esperimentuan ezkutuko inhibizioaren areagotzea ez aurkitzea sistema sentsozialaren garapen-maila baxuagatik eta estimulu konposatua konplexuegia izateagatik eraginkortasunez prozesatu ahal izateko baldintzapen-fasea hasi aurretik. Hall eta Rodríguezen (2010) teoria erabilita, gure esperimentuan, arratoi kumeen sistema sentsozial heldugabearen eraginez, EIA taldeko animaliei zaila izan dakieke zaporeen konposatua prozesatzea aurreazalpenaren zehar. Horregatik, EIA taldeko subjektuek ez lukete zaporeen eta ondorioen arteko asoziazioa eraginkortasunez garatuko, ezta estimuluarekiko arreta gutxituko ere. Horren ondorioz, baldintzapen-fasea hasterakoan A zaporearekiko arreta altua mantenduko zen EIA taldean (behintzat EI taldean baino altuagoa), eta, beraz, higuin baldintzatuaren ikaskuntza erraztuko litzateke, ezkutuko inhibizioaren efektuaren desagertzea eraginez. EI taldean, ordea, estimulu sinpleagoa erabilita, A zaporea errazago prozesatuko litzateke eta aurreazalpen-fasearen bukaeran zaporea ondorioz ezarekin asoziatuta egongo litzateke, arretaren murrizketa sortuz eta ondorengo baldintzapena oztopatuz. Hipotesi honek aukera interesgarri bat planteatzen du; izan ere, lehen aipatutako ikerketetan ikusi den moduan (Chotro eta Alonso, 1999, 2001), baliteke aurreazalpen-fasea luzatuz gero eta EIA taldeko animaliei AX estimulu konposatua prozesatzeko denbora gehiago emanez gero, guk behatu dugun ezkutuko inhibizioaren desagertze-efektua alderantzizkatzea eta ezkutuko inhibizioa aurkitzea, edo agian, guk espero genuen ezkutuko inhibizioaren areagotzea behatzea. Aukera hori etorkizuneko esperimenduetan frogatzen saiatuko gara.

Amaitu baino lehen, arratoi helduekin egindako esperimentu batzuen emaitzak ere aipatu behar ditugu. Izan ere, badaude ikerketa batzuk non bi zapore aldi berean aurreazaldu eta gero, ezkutuko inhibizioaren areagotzea behatu beharrean, efektuaren desagerpena aurkitu den (adibidez, Honey eta Hall, 1988, 1989). Rodríguez eta Hallek (2008) eztabaidatu zuten bezala, esperimentu horien arteko kontrako emaitzak (ezkutuko inhibizioaren areagotzea edo desagerpena aurkitzea) zapore konposatuaren hautemate sentsozialaren eraginari egotz geniezazkioke. Hau da, posible izango litzateke bi estimulu aldi berean aurkezten direnean batak bestearen hautematean eragina izatea eta estimulu indibidualen antzematea zailtzea, ezkutuko inhibizioaren orokortzea gutxituz. Gure esperimentuan, EI taldeak almendra bakarka kontsumitu zuen aurreazalpen-fasean (A), eta gero zapore berdinarekin baldintzatua izan zen (A+); hortaz, aurreazalpenean ikasitakoa baldintzapen-fasera orokortzeko egoera aproposena izango litzateke, bi faseetan estimulu berdina erabili baitzen. EIA taldeak, aldiz, aurreazalpen-fasean estimulu konposatuarekin esperientzia izanez gero (AX), ondorengo baldintzapen-fasean konposatuaren estimulu bat bakarrik aurkezterakoan (A+), lehenengo fasean ikasitakoa orokortzeko aukera gutxiago izango luke; bi faseetan estimulu ezberdinak erabili baitziren. Horregatik, baliteke EIA taldean EI taldean baino aurreazalpenean ikasitakoaren orokortze gutxiago egotea, eta, ondorioz, A estimuluarekiko arretaren murrizketa gutxiago ematea EIA taldean, guk behatu dugun ezkutuko inhibizioaren efektuaren desagerpena eraginez. Hala ere, esan beharra dago Rodríguez eta Hallek (2008; ikusi ere Hall eta Rodríguez, 2011; Liberal *et al.*, 2020; Rodríguez, *et al.*, 2014; Leung, Killcross, eta Westbrook, 2013) bereziki egindako estimulu-hautaketa orain aipatutako arazoak murrizteko edo saihesteko egin zela. Adibidez, Honey eta Hallen (1988, 1989) ikerketetan ez bezala, Rodríguez eta Hallek (2008) usaimen- eta zapore-estimuluak konposatu zituzten (hau da, almendra eta gatza), eta ez ordea, bi estimulu zaporetsu (adibidez, azukrea eta gatza). Lehenengo kasuan bigarren kasuan baino ezkutuko inhibizioaren orokortzearen murrizketa gutxiago edota inongo murrizketarik ez dela izan neurtu zutelako. Beraz, Rodríguez eta Hallek (2008) egindako zapore-hautaketa berbera egin dugun heinean, pentsa genezake taldeen arteko ezkutuko inhibizioaren orokortzearen murrizketa-faktoreek gure esperimuntutik baztertuta egon beharko luketela.

Beraz, laburbilduz, hemen aurkeztutako esperimentuan, ezkutuko inhibizioaren efektuaren aldeko ebidentzia lortu dugu arratoi kumeekin higuin baldintzatuaren prozedura erabiliz. Hala ere, ez dugu Rodríguez eta Hallen (2008) arratoi helduekin egindako esperimentuan emaitzak erreplikatzeko lortu, eta, hortaz, ez dugu Hall eta Rodríguez (2010) proposatutako ezkutuko inhibizioan parte hartzen duten mekanismoen ebidentziarik lortu arratoi kumeekin. Aurrean esan den moduan, gure ustez arratoi helduekin eta kumeekin lortutako emaitzen ezberdintasunak garapen sentsozialaren mailan adin-tarte hauetan azaltzen diren desberdintasunak direla-eta sortuak izan dira.

5. Erreferentziak

- Arias, C. eta Chotro, M.G. (2006): «Ethanol-induced preferences or aversions as a function of age in preweanling rats», *Behavioral Neuroscience*, 120(3), 710-718.
- Cheatle, M.D. eta Rudy, J.W. (1979): «Ontogeny of second-order odor-aversion conditioning in neonatal rats», *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 5(2), 142.
- Chotro, M.G. eta Alonso, G. (1999): «Effects of stimulus preexposure on the generalization of conditioned taste aversions in infant rats», *Developmental Psychobiology: The Journal of the International Society for Developmental Psychobiology*, 35(4), 304-317.
- , (2001): «Some parameters of stimulus preexposure that affect conditioning and generalization of taste aversions in infant rats», *International Journal of Comparative Psychology*, 14(1).
- , (2003): «Stimulus preexposure reduces generalization of conditioned taste aversions between alcohol and non-alcohol flavors in infant rats», *Behavioral Neuroscience*, 117(1), 113.
- Dickinson, A. (1980): «*Contemporary animal learning theory*», Cambridge University Press, Cambridge.
- Gaztañaga, M.; Aranda-Fernández, P.E.; Díaz-Cenzano, E. eta Chotro, M.G. (2015): «Latent inhibition and facilitation of conditioned taste aversion in preweanling rats», *Developmental psychobiology*, 57(1), 96-104.
- Gibson, E.J. (1969): «*Principles of perceptual learning and development*», Appleton-Century-Crofts, New York.
- Guanowsky, V.; Misanin, J.R. eta Riccio, D.C. (1983): «Retention of conditioned taste aversion in weanling, adult, and old-age rats», *Behavioral and Neural Biology*, 37(1), 173-178.
- Hall, G. eta Rodriguez, G. (2010): «Associative and nonassociative processes in latent inhibition: An elaboration of the Pearce-Hall model», in R.E. Lubow eta I. Weiner (ed.), *Latent inhibition: Cognition, neuroscience and applications to schizophrenia*, Cambridge University Press, Cambridge, 114-136.
- , (2011): «Blocking of potentiation of latent inhibition», *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 37, 127.
- Hoffmann, H. eta Spear, N.E. (1989): «Facilitation and impairment of conditioning in the preweanling rat after prior exposure to the conditioned stimulus», *Animal Learning & Behavior*, 17(1), 63-69.
- Honey R.C. eta Hall, G. (1988): «Overshadowing and blocking procedures in latent inhibition», *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section B*, 40(2), 163-180.
- , (1989): «Attenuation of Latent Inhibition after Compound Pre-Exposure: Associative and Perceptual Explanations», *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section B*, 41(4b), 355-368.
- Kraemer, P.J.; Hoffmann, H. eta Spear, N. E. (1988): «Attenuation of the CS-preexposure effect after a retention interval in preweanling rats», *Animal Learning & Behavior*, 16(2), 185-190.
- Leung, H.T.; Killcross, A.S. eta Westbrook, R.F. (2013): «A further assessment of the Hall–Rodriguez theory of latent inhibition», *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 39, 117-125.
- Liberal, U.; Rodríguez, G. eta Hall, G. (2020): «Inhibitory properties of a latent inhibitor after preexposure in compound with novel stimuli», *Journal of Experimental Psychology: Animal Learning and Cognition*, 46(2), 139-150.

- Lubow, R.E. (1989): «*Latent inhibition and conditioned attention theory*», Cambridge University Press, Cambridge.
- Lubow, R.E. eta Moore, A.U. (1959): «Latent inhibition: the effect of nonreinforced pre-exposure to the conditional stimulus», *Journal of comparative and physiological psychology*, 52(4), 415.
- Lubow, R. eta Weiner, I. (2010): «*Latent inhibition: Cognition, neuroscience and applications to schizophrenia*», Cambridge University Press, Cambridge.
- Mackintosh, N.J. (1975): «A theory of attention: variations in the associability of stimuli with reinforcement», *Psychological review*, 82(4), 276.
- Manrique, T.; Gámiz, F.; Morón, I.; Ballesteros, M.A. eta Gallo, M. (2009): «Peculiar modulation of taste aversion learning by the time of day in developing rats», *Developmental Psychobiology: The Journal of the International Society for Developmental Psychobiology*, 51(2), 147-157.
- Mednick, S.A. eta Lehtinen, L.E. (1957): «Stimulus generalization as a function of age in children», *Journal of Experimental Psychology*, 53(3), 180.
- Mellon, R.C.; Kraemer, P.J. eta Spear, N.E. (1991): «Development of intersensory function: Age-related differences in stimulus selection of multimodal compounds in rats as revealed by Pavlovian conditioning», *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 17(4), 448.
- Mickley, G.A.; Hoxha, Z.; DiSorbo, A.; Wilson, G.N.; Remus, J.L.; Biesan, O.; Ketchesin, K.D.; Ramos, L.; Luchsinger, J.R.; Prodan, S.; Rogers, M.; Wiles, N.R. eta Hoxa, N. (2014): «Latent inhibition of a conditioned taste aversion in fetal rats», *Developmental psychobiology*, 56(3), 435-447.
- Misanin, J.R.; Blatt, L.A. eta Hinderliter, C.F. (1985): «Age dependency in neophobia: Its influence on taste-aversion learning and the flavor-preexposure effect in rats», *Animal Learning & Behavior*, 13(1), 69-76.
- Nicolle, M.M.; Barry, C.C.; Veronesi, B. eta Stanton, M.E. (1989): «Fornix transections disrupt the ontogeny of latent inhibition in the rat», *Psychobiology*, 17(4), 349-357.
- Pavlov, P.I. (1927): «*Conditional reflexes: an investigation of the physiological activity of the cerebral cortex*», Oxford University Press, Londres.
- Pearce, J.M., eta Hall, G. (1980): «A model for Pavlovian learning: variations in the effectiveness of conditioned but not of unconditioned stimuli», *Psychological review*, 87, 532-552.
- Rescorla, R.A. eta Wagner, A.R. (1972): «A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement», in A.H. Black eta W.F. Prokasy (ed.), *Classical conditioning II: Current research and theory*, Appleton-Century-Crofts, New York, 64-99.
- Revillo, D.A.; Gaztañaga, M.; Aranda, E.; Paglini, M.G.; Chotro, M.G. eta Arias, C. (2014): «Context-dependent latent inhibition in preweanling rats», *Developmental psychobiology*, 56(7), 1.507-1.517.
- Richardson, R.; Fan, M. eta Parnas, A.S. (2003): «Latent inhibition of conditioned odor potentiation of startle: A developmental analysis», *Developmental Psychobiology: The Journal of the International Society for Developmental Psychobiology*, 42(3), 261-268.
- Rodríguez, G. eta Hall, G. (2008): «Potentiation of latent inhibition», *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 34, 352-360.
- Rodríguez, G.; Alonso, G. eta Hall, G. (2015): «Effects of stimulus salience on the magnitude of latent inhibition after compound conditioning», *Journal of Experimental Psychology: Animal Learning and Cognition*, 41(4), 378.

- Rodríguez, G.; Marquez, R.; Gil, M.; Alonso, G. eta Hall, G. (2014): «The Hall-Rodríguez theory of latent inhibition: Further assessment of compound stimulus preexposure effects», *Journal of Experimental Psychology: Animal Learning and Cognition*, 40, 425-430.
- Rudy, J.W. eta Morledge, P. (1994): «Ontogeny of contextual fear conditioning in rats: implications for consolidation, infantile amnesia, and hippocampal system function», *Behavioral neuroscience*, 108(2), 227.
- Smotherman, W.P. (1982): «Odor aversion learning by the rat fetus», *Physiology & Behavior*, 29(5), 769-771.
- Spear, N.E. eta Kucharski, D. (1984): «Ontogenetic differences in stimulus selection during conditioning», in R. Kail eta N.E. Spear (ed.), *Comparative perspectives on the development of memory*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, 227-252.
- Spear, L.; Specht, S.M.; Kirstein, C.L. eta Kuhn, C.M. (1989): «Anterior and posterior, but not cheek, intraoral cannulation procedures elevate serum corticosterone levels in neonatal rat pups», *Developmental Psychobiology*, 22(4), 401-411.
- Spear, N.E. eta Riccio, D.C. (1994): «*Memory: Phenomena and principles*», Allyn & Bacon, Boston, Massachusetts.
- Wagner, A.R. (1981): «SOP: A model of automatic memory processing in animal behavior», in N.E. Spear & R.R. Miller (ed.), *Information processing in animals: memory mechanisms*, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, 5-47.
- Wilson, D.A. eta Sullivan, R.M. (1994): «Neurobiology of associative learning in the neonate: early olfactory learning», *Behavioral and neural biology*, 61(1), 1-18.
- Yap, C.S.L. eta Richardson, R. (2005): «Latent inhibition in the developing rat: An examination of context-specific effects», *Developmental Psychobiology*, 47(1), 55-65.

