

Animalia-ereduak

Lasa Oiarbide, Aitzol

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa

Medikuntza-ikerketan, animalia-ereduak erabiltzen dira, beste hainbat metodo eta teknikarekin batera. Animalia-eredu horien artean, batzuk klasiko bihurtu dira, asko erabiltzen direlako, edo aspalditik ezagutzen direlako. Ereduak erabiltzen dira prozesu konplexuak erraztu eta haiek hobeto ulertzeko.

HEGAZKIN BATEN EREDUAK EGIAZKO HEGAZKINAREN ANTZA DU, baina txikiagoa izango da, ñabardura gutxiago izango du, bestelako materialez egin egongo da eta egiazko hegazkinak egiten ahal dituen gauza guztiak egiten ahalko ditu, edo ez. Hegazkinak egin aurretik egiten dituzte hegazkinen ereduak, diseinuak testatzeko. Eta hegazkinekin eta beste edonolako makinekin egiten den modura, ereduak erabiltzen dira gaixotasunak eta haien aurkako tratamenduak aztertzeke, benetako gaixoeekin tratamendu horiek probatu aurretik.

Gaur egun, eredu matematikoak edo ordenagailu bidezkoak asko erabiltzen dira gaixotasun bat nola garatuko den auresateko. Superordenadore baten laguntzaz, birus baten simulazioa egin daiteke. Edo ikerketa estatistikoak egin daitezke gaixoen lagin bat hartuta.



ARTXIBOKOA

Bestetik, ehunak Petri-ren kaxetan haz daitezke eta haiek aztertu gorputzetik kanpo. Eta, horiez gain, animaliak ere erabil daitezke gaixotasuna aztertzeke. Esate baterako, antzeko gaixotasun bat daukan animalia bat azter daiteke, edo, are gehiago, gaixotasuna bera eragin daiteke animalia batean eta hura aztertu. Azken bi horiek animalia-ereduak dira.

Lehenengoaren adibidea izan daiteke odol garbiko zakur baten gaixotasun genetiko bat aztertzea, gizakien gaixo-

tasun baten antzekoa delako. Bigarrenaren adibidea, berriz, hau izan daiteke: saguetan minbizia eragitea gizakien minbizia simulatzeko. Bestelako animalia-ereduak ere badaude; hala nola, bi txerriren arteko organo-transplantea eredutzat hartuz, gizakiengan transplanteak egiteko teknika bat garatzea.

Ikertzaileek animalia-eredu horiek aztertzen dituzte ikusteko gaixotasun baten garapena nolakoa den, edo argitzeko zein faktorek daukaten garrantzia gaixotasunaren garapenean.

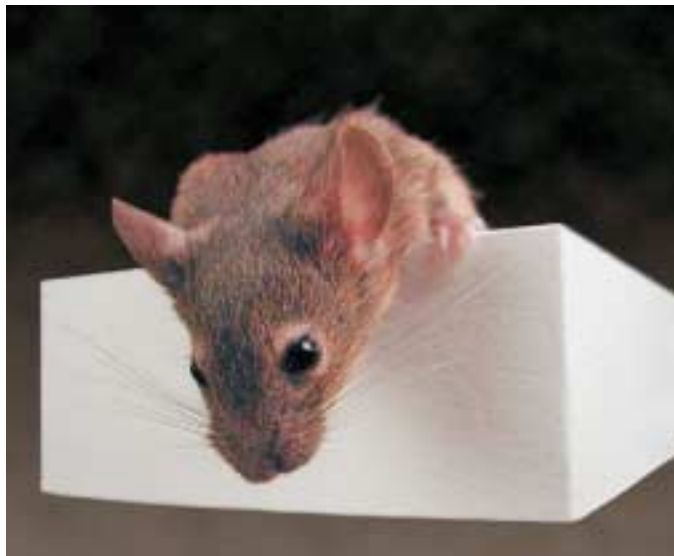
Gaixotasunaren aurkako tratamendua ikertzeko ere erabil daiteke eredu. Hori guztia kontrolaturiko esperimentuen bidez egiten da.

Zenbait animalia-eredu klasiko

Eredu-animaliarik sinpleena, zalantzarik gabe, *Escherichia coli* bakterioa da. Bakterio hori famatua da, haren gaineko ikerketei esker lortu baitzen, 1950. hamarkadan, DNAREN egitura aurkitzea. Bakterioaren mapa genetikoa, berriz, 1997an amaitu zen. *E. coli* oso egokia da DNAREN gaineko ikerketak egiteko, haren genoma oso ongi ezagutzen delako. Besteak beste, ordenagailu bidezko simulazioak daude *E. coli* bakterioaren metabolismoa irudikatzen dutenak.

Bakterioak baino konplikatagoak dira organismo eukariotoak. Horietako bat da *Saccharomyces cerevisiae* edo ogiaren legamia. Haren genomaren sekuentzia lortu zenetik, datu-base osatuak daude; datu-base horietan, hainbat datu daude, besteak beste, haren informazio genetikoa, sekuentziak aztertzeke tresna informatikoak, egiturari buruzko informazioa, ugaztunekiko antzekotasunak eta izendegiak. Datu-base horiei esker, proteinak eta haien propietateak ikertzen dira.

Txikitik handirako ibilbide honetan, hurrengo geltokia animalia zelulanitzak dira. *Caenorhabditis elegans* nematodo



J. WOOD/SCIENCE

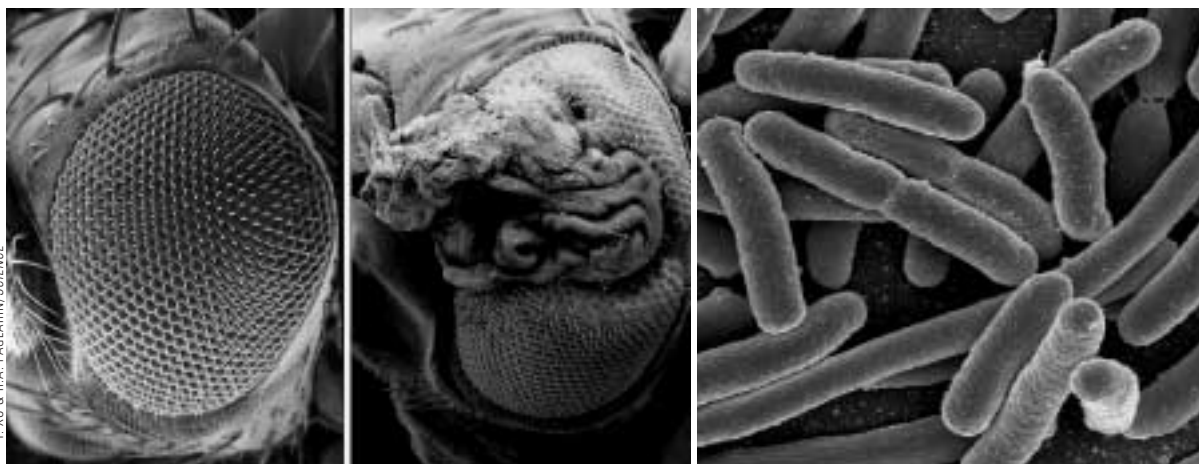
Ikerketa batzuetan, saguei depresioa eragiten zaie, gizakiei gertatzen zaiena hobeto ulertu nahian.

“eredu-animaliarik sinpleena
Escherichia coli bakterioa da;
oso egokia da
DNAREN gaineko ikerketak egiteko”

hermafrodita txiki bat da, eredu-organismo modura erabiltzen dena 1960. hamarkadaz geroztik. Mila zelula inguru ditu, eta posible da zelula horietako bakoitzaren bikoizketak jarraitzea, bai eta zelulen genealogia osoa ere. Besteak beste, garapenaren genetika eta neurobiologia ikertzeko erabiltzen da.

Hurrengo adibidea fruta-eulia da, *Drosophila melanogaster*. Euli hori esperimentuetan erabiltzen da sistema genetikoa modura, oso erraz hazten delako. Gaur egun, euliaren genoma guztia ezagutzen da, eta bilakaera-ereduetan parte hartzen duten fenotipo mutanteak aztertzeke erabiltzen dute. Organismoek badituzte gene-multzo batzuk gorputz-atalak eta organoak zein lekutan egon behar duten agintzen dutenak. Bada, gene-multzo horiek moldatuz eta lekuz aldatuz esperimentuak egiten dituzte euliekin. Horrela, euli-mota berriak sortzen dituzte eta horiek aztertzen.

Baina, zalantzarik gabe, laborategietan erabiltzen diren animalietan famatuena sagua da, alegia, *Mus musculus*. Eboluzioaren bidean gizakia eta sagua duela 75 milioi urte banatu ginen arren,



T. XU & R. A. PAGLARIN/SCIENCE

ROCKY MOUNTAIN LABORATORIOUS/NIH/NIH

Ezkerreko bi argazkietan *Drosophila melanogaster*-en begiak. Lehenengo irudian begi osasuntsua ikusten da eta bigarrean minbizia eragindakoa. Mutazio genetikoei minbiziaren garapenean duten eragina aztertzeke esperimentu bat da. Eskuinean, *E. coli* bakterioa.

DNA oso antzekoa dugu. Horregatik erabiltzen dira gaixotasun genetikoen biologia aztertzeko. Genetikoki eraldatutako saguei gizakiongan ohikoak diren gaixotasunak eragiten dizkiete, besteak beste, diabetesa, eta, horregatik, eredu gisa erabil daitezke gaixotasun horiek aztertzeko. Animalia transgeniko horiek lortzeko, gizakion geneak sartzen dira saguen obuluetan.

Gertuko adibide bat

Ez dago urrunera joan beharrik animaliekin egindako esperimenduak aurkitzeko. Euskal Herriko Unibertsitateak Gurutzetako Ospitalean daukan ikerketa-zentroan txerrikumeekin ari dira lanean.



EHUko ikertzaileek txerrieekin egiten dituzte esperimenduak, haur jaioberriek jasaten duten hipoxia ikertzeko.

A. LASA

Haur jaioberrien hipoxia aztertzen dute. Izan ere, zesareaz jaiotzen diren haurrek oxigeno-galera bat jasan dezakete erditzean, eta galera horrek bizi guztirako kaltea eragin diezaiolke haurrari burmuinean. Horregatik, garrantzitsua da jakitea hipoxiak nolako kaltea eragiten duen burmuinean, adibidez, zenbat neurona hiltzen dituen. Behin kaltea zenbaterainokoa den ikertuta, posible izango da horri aurre egiteko teknikak garatzea.

Baina argi dago ikerketa hori ezin dela zuzenean haurrekin egin, arrisku-tsuegia litzatekeelako. Animalia-eredu bat erabiltzea beharrezkoa da, gaitzari aurre egiteko teknika bat garatuko bada. Erditzeko hipoxietan, haurrak burmuinean jasotzen du kaltea, eta astebeteko txerrikume baten burmuina

haur jaioberri batenaren antzekoa da. Beraz, animalia-eredua esperimendu honetan txerrikumea izango da. Txerrikumeari hipoxia bat eragingo diote, ondoren haren burmuinak jasan dituen kalteak aztertzeko. Anestesia ipiniko diote minik jasan ez dezan.

Animalia ez da esperimendutik bizirik aterako, ordea. Artean lo dagoela, bihotza geldituko dion xiringa ziztatuko diote, eta, ondoren, burmuina kenduko diote laborategian aztertzeko. Esperimenduan animalia bat hilko da, baina esperimenduaren emaitzak haur jaioberriak salba ditzake. Hortik aurrera, eztabaida etikoa mahai gainean dago.

“Drosophila melanogaster eulia sistema genetikoa modura erabiltzen da esperimenduetan, oso erraz hazten delako”

Legedia

Gaur egun Europako Batasunean indarrean dagoen legedia 1986koa da. Urte hartan, kontseiluak arteztarau bat onartu zuen Europako estatuek ziztuzten legediak nolabait parekatzeko. Esan beharra dago Espainiar estatuan ez zegoela animaliak babesteko legerik arau horren aurretik. Aipamen bakarra 1929ko zirkular batek egiten du. Zirkularrak dio isunak jasoko dituztela kalterik eragiten ez duten animaliei tratu txarrak egin, pozoia eman edota baimenik gabeko kirurgia egiten dietenek.

1986ko legediak finkatzen du zein profesionalek daukaten baimena laborategiko animaliekin lan egiteko, haztegieta dela, edo esperimenduetan dela. Laborategietan erabiltzeko animaliak non eta nola hazi behar diren ere aipatzen du, bai eta zer nolako tratamendua jaso behar duten

Arraza garbiko txakurretan (argazkikoa, esaterako), epilepsia ikertzen da.



RUSBRIDGE OF MINASSIAN

ere. Izan ere, animalia osasuntsuak erabiltzea oso garrantzitsua da, animalia gaixo batek esperimentuko emaitzak balio gabetu ditzakeelako. Haztegian eta laborategian, animaliak ez du estresik edo minik jasan behar; horregatik erabiltzen dira anestesia eta lasaigarriak. Esperimentua amaitutakoan, erabaki egin behar da animalia bizirik mantendu edo hil, zenbait esperimenteren ondoren gerta daitekeelako animaliak mina edo sufrimendu larria pairatzea. Hori guztia metodo humanitarioak erabiliz egin beharko da.

Makina erraldoiaren arrabola

Animaliekin egiten diren ikerketak ordezkatzearen aldeko mugimenduak dauden arren, medikuntza-ikerketaren prozesuan eskura dauden baliabide guztiak erabiltzen dira. Animalia-ereduak erabiltzen diren modu berean erabiltzen dira zelula-kulturak, ordenagailu bidezko simulazioak, ikerketa estatistikoak eta epidemiologia-azterketak. Metodo horiek guztiak ez daude kontrajarrita. Aitzitik, elkarren osagarri dira, eta medikuntza-ikerketak osatzen duen makina erraldoi horren arrabola eta malgukiak dira.

Medikuntza-ikerketaren osagai modura, animalia-ereduek badituzte abantaila zenbait, esate baterako,

Jarraibideak: ingelesezko hiru R-ak

Replacement, reduction, refinement. Horiek dira animaliekin egindako esperimentuak erregulatzeko erabiltzen diren hiru mandatuak. Ordezkatzea: ahal den neurrian, beste metodo batzuk erabili behar dira, eta animaliekin egindako esperimentuak azken aukera gisa utzi. Murriztea: animalia-ereduak erabiltzea ezinbestekoa den kasuetan, ahalik eta animalia-kopuru txikiena erabili behar da. Fintasuna: esperimenteretan, animaliak manipulatzeko teknikak findu behar dira, animalia ahalik eta estres eta min gutxien eragiteko.

Ikertzaileak eta administrazioak gogoan izan behar dituzte beti hiru mandatu horiek ikerketa diseinatu aurretik.



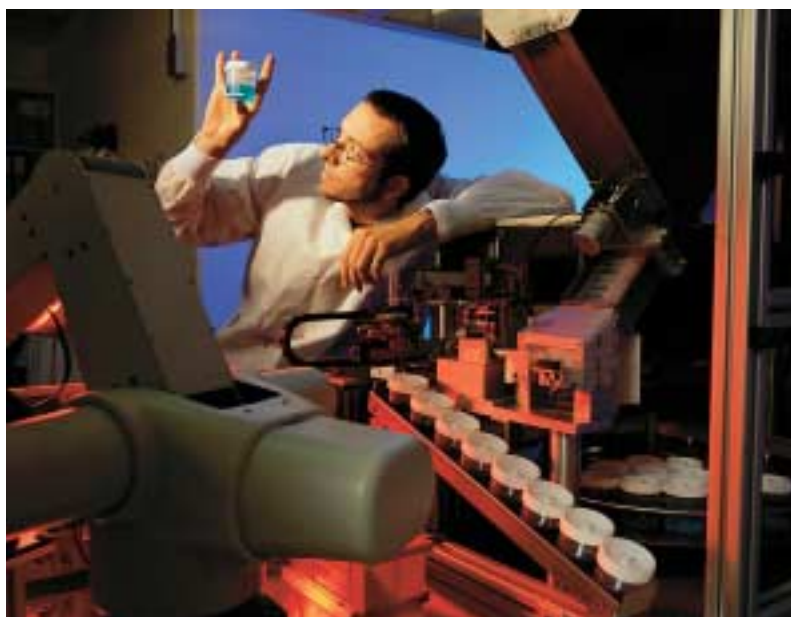
ARTXIBOKOA

“animaliekin egiten diren ikerketak medikuntza-ikerketaren atal bat besterik ez dira”

ordenagailu bidezko ereduaren aurrean. Azken horiek gizakiak diseinatuak dira, eta hori muga bat da, eredu hori dagoeneko jakina den informazioan oinarritzen delako. Zelula-kulturek ere mugak dituzte, organismo handiago batetik erauzten direlako eta ez dutelako zertan jatorrizko organismoaren jokamolde bera izan.

Zuzenean gaixoak aztertzearen aldean ere baditu abantailak animalia-ereduak erabiltzeak. Gaixo batek, oro har, gaixotasun edo konplikazio bat baino gehiago izan ditzake, eta zaila da hortik gaixotasun bakarrari buruzko ondorio garbiak ateratzea. Bestetik, litekeena da gaixotasun batek urteak behar izatea gizakiengan garatzeko, eta, aldiz, egun gutxi batzuk saguetan garatzeko. Saguak aztertzeak, beraz, ikerketa azkarragoak eta merkeagoak egitea ahalbidetzen du.

Alderantziz, batzuetan animalia-ereduak konplexuegiak dira gaixotasun baten nondik norakoak ikertzeko, eta ezinbestekoa da eredu sinpleagoak erabiltzea.



ARTXIBOKOA