

J.R. Alhartz



Hibernatzen ari den animalia batengana hurbiltzen bagara, hasieran ez da mugituko. Horrek ez du esan nahi somatu ez gaituenik: egokitzapen-denbora behar du bere tasa metabolikoa igotzeko, bihotzeko taupaden abiadura bizkortzeko; azken finean, erne jartzeko.

## Hibernazioa

**Rosa Agirrebeña Berasategi\***

Artikulu honi azken ukituak eman nizkion momentuan sekulako beroa egiten zuen. Oraindik udan geundela zirudien eta geroago etorriko zena sumatzea ez zen batere erraza.

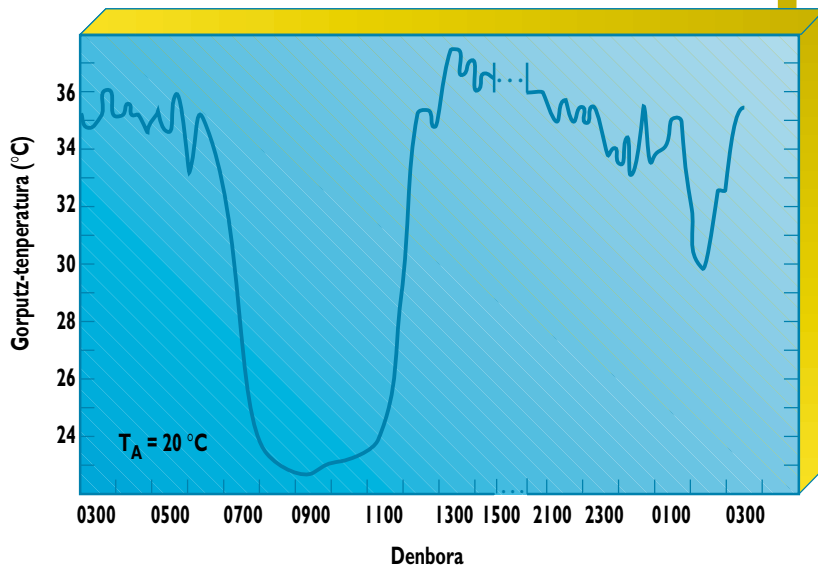
Hortik egun batzuetara neguko arropak jantzi behar izan genituen, negua, ohi duen bezala, oharkabean iritsi baitzitzaigun.

**A**nimalia batzuk bere gorputzaren tenperatura aldatzen dute inguruko tenperaturaren arabera. Horiei poikilotermikoak deritzaie. Horrela, ingurune tenperatura jaisten denean, beraiek ere gorputzaren tenperatura jaisten dute, egoera berrira egokituz. Esate baterako, horixe da suge eta sugandilen kasua. Sugeak, arrabioak, apoek, lur-zizareek eta intsektu askok lur-raren izozte-lerrotik beherantz babeslekua aurkitzen dute. Homeotermikoek berriz, ingurune tenperatura aldatu arren, bere gorputzeko tenperatura egonkorrari eutsi egiten diote. Hala nola, hegazti eta ugaztunek. Beste zenbait espeziek (igelek, dortokek, arrainek, ibai-karramarroek edota ur gezako bibalbioek) negua beren gordelekuetan igarotzen dute. Bertan uraren tenperatura 4 °C-tan mantentzen da. Homeotermia gorputzeko tenperaturaren erregulazio fisiologikoa da. Nolanahi ere, hegaztiak eta ugaztunak ez dira beti homeotermikoak, baina gehienetan bai eta ingurune hotzetan tenperaturari altu eusten diote metabolikoki sortzen den beroari esker. Ingurune hotzetan, ugaztun eta hegaztiak babeska bilatzen dute zuhaitzetako edo beste motetako zuloetan. Ugaztun txikiak lurrazpian edo elur azpian galeriak eraikitzen dituzte; hegazti batzuk, eper zuriak esaterako, elurretan tunelak zulatzen dituzte. Hegazti espezie askok eta ugaztun batzuk neguan ingurune beroagoetara migratzen dute babes bila. Nahiz eta hegaztiak eta ugaztunak homeotermo gisa jokatu eta gorputzaren tenperaturari egonkor eta altu eutsi, ugaztun asko eta hegazti batzuk badute bere gorputzaren tenperatura jaisteko ahalmena. Lau modu daude tenperatura hori kontrolpean edukitzeko: hibernazioa, estibazioa, eguneko lozorroa eta “neguko loaldia”. Azken horretaz hartzak, mapatxeak, mofetak



Nahiz eta hegaztiak eta ugaztunek homeotermo gisa jokatu eta gorputzaren tenperaturari egonkor eta altu eutsi, ugaztun asko eta hegazti batzuk badute bere gorputzaren tenperatura jaisteko ahalmena. Triku da horietako bat.

Elikagairik gabe eta 20 °C-ko tenperaturan dagoen (*Baiomys taylori*) arratoi pigmeoaren 24 orduko gorputz-tenperatura. Ohartu, lozorroaren hasieran, gorputzeko tenperaturak azaltzen duen bat-bateko jaitsiera.

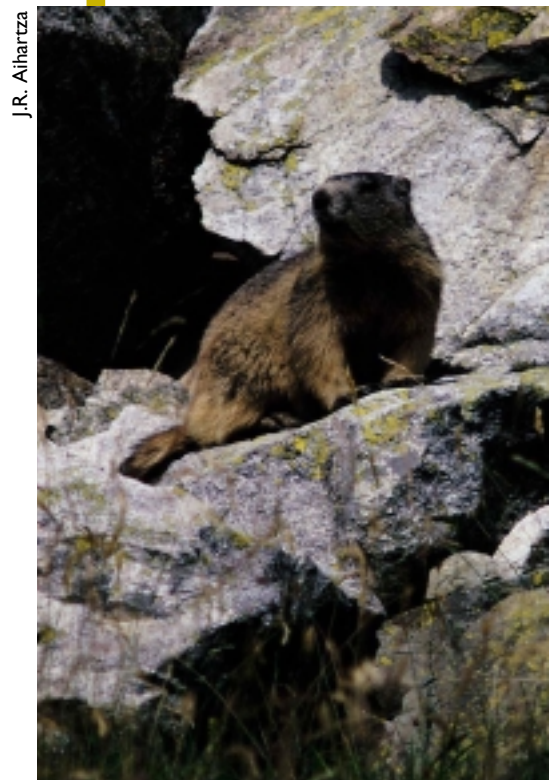


eta hainbat ugaztun baliatzen dira. Animalia horiek denboraldi luzez egiten dute lo, leize edo zuhaitzetako zuloen moduko mikrohabitat babestuetan. Horrek beren gorputzaren tenperatura gradu gutxi batzuk baino ez jaitea ahalbideratzen du, nahiz eta ingurune-ko tenperatura baino altuagoa izan. Adibidez, hartz beltzak, bere gorputzeko tenperatura 7 °C jaitsi eta 30 °C-ra mantenduz, denboraldi luzeak eman ditzake bere gorputzeko gantza erabiliz. Beste hiru kasuetan, animaliak prozesu homeotermikoak alde batera uzten ditu eta, poikiloter-

mikoen modura, bere gorputzaren tenperatura ingurune-koarena hurbildu arte egokitu egiten du. Zenbaitzuk 5 °C ingurura mantentzea lortzen dute. Metabolismo-tasa, gorputzaren tenperatura jaisten den neurrian, beherantz doa. Aldi berean, elikagaien eskaria, bihotzaren erritmoa eta arnasketaren maiztasuna ere gutxiagotu egiten dira. Egoera horretan animaliak ez die zarata- edota ukimena-moduko estimuluei erantzuten. Hibernatzen ari den animalia batengana hurbiltzen bagara, (esate baterako, koba batean zintzilik

dagoen saguzarra topatuz gero) hasieran ez da mugituko. Horrek ez du esan nahi somatu ez gaituenik: egokitzapen-denbora behar du bere tasa metabolikoa igotzeko, bihotzeko taupaden abiadura bizkortzeko; azken finean, erne jartzeko. Neguan zehar, egun batzuetan gorputzaren tenperatura ingurune-ko tenperaturarekin batera aldatzen da; prozesu horri hibernazio deritzo. Tenperatura-aldaketa udan gertatzen bada berriz, estibazio. Beste zenbaitetan, gorputzaren tenperatura ingurune-ko tenperaturaz aldatzen da urtaroa kontutan hartu gabe eta eguneko momentu batean soilik: orduan eguneko lozorroa deituko diogu. Ezkerreko grafikoa arratoi pigmeoaren tenperaturaren erregistro bat ikus dezakezue; lozorroa hastean, animalia-aren tenperaturak duen bat-bateko jaitsiera ere atzeman daiteke.

Hibernazioa, animalia intsektiboroetan oro har (zenbait marmota barne), saguzar batzuetan, monotrematuetan eta martsupialio batzuetan ezagutzen da.





Animaliak “eguneko lozorroan” eguneko zati bat igarotzen du eta beraz, homeotermo ere bada guztiz aktiboa geratzen den eguneko zatian. *Paramyscus* generoko arratoiak adibidez, gautarrak dira eta lozorro-egoeran goizean goiz sartzen dira eta horrela segitzen dute arratsalderarte; orduantxe homeotermo bilakatzeko da bere eginkizunak bete ahal izateko.

Saguzar batzuk bestalde, udan “eguneko lozorroa” izaten dute eta neguan hibernazioa, tenperatura nahikoa hotza bada; bestela lozorro-egoeran sar daitezke.

Hibernazioa, hamsterretan, katagorri lurtarretan, muxarretan, marmota batzuetan, trikuetan (animalia intsektiboroetan oro har), saguzar batzuetan, mono-

J.R. Aihartza



Hartz beltzak, bere gorputzeko tenperatura 7 °C jaitsi eta 30 °C-ra mantenduz, denboraldi luzeak eman ditzake bere gorputzeko gantza erabiliz.

J.R. Aihartza



trematuetan eta martsupialio batzuetan ezagutzen da.

Hibernatzen duten animalia gehienak tamaina txikikoak dira, bere tasa metaboliko altuagatik, elikagai asko behar dutenak. Latitude altuetako intsektiboroek janari gutxi aurki dezakete neguan zehar eta horregatik, hibernaziorik gabe saguzarrek eta trikuen antzeko intsektiboroek ezingo lukete bizi.

Alabaina, ezin genezake esan hartza hibernatzailea denik. Bere gorputzaren tenperatura gradu gutxi jaisten da eta tasa metabolikoa oso gutxi murrizten da; emeek gainera, sarritan neguan izaten dituzte beren kumeak.

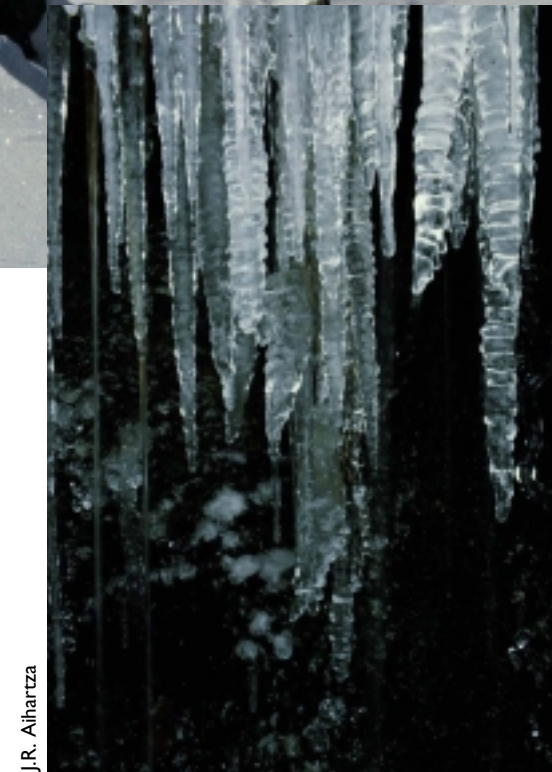
Animalia horiek hibernazio-garaia heldu baino hilabete batzuk lehenago, gorputzean gantza metatzeko dute eta neguan zehar elikagai hori guztia erabiliko dute.

Neguan zehar, egun batzuetan gorputzaren tenperatura ingurune tenperaturarekin batera aldatzen da; prozesu horri hibernazio deritzo.

Hibernazioa aldizka eten egiten da eta orduan gernua eta gortzak kanporatu eta beren kobetan gordeta dituzten elikagaiak kontsumitzen dituzte.

Nahiz bero nahiz hotza egin, eguneko lozorroa ugaztun eta hegazti ugaritan agertzen da. Saguzar askok lozorroa argia dagoen orduetan egiten dute eta gauz esnatzen dira jatekoaren bila joateko.

Hegaztien artean, kontrolatutako hipotermiak egunero gertatzen



direla uste da. Kolibri askok lozorroan igarotzen dituzte gau guztiak, elikagai-kopurua ez bada erabat egokia. Lozorroa ere sorbeltzetan behatu izan da. Hipotermiatik esnatzeko ahalmena oso garrantzitsua da, elikagaiak biltzea, ernalketa eta beste

funtzio garrantzitsu batzuk, homeotermo diren garaietan bakarrik gertatzen baitira soilik. Lozorrotik esnatzeko behar den gorputzeko tenperatura minimoa oso desberdina da espeziearen arabera. Hibernatzaile askok nahikoa dute gorputzaren tenperatura 5 °C-koa izatea, baina Kaliforniako arratoia (*Perognathus californicus*) ez da esnatzen 15 °C baino gutxiagoko tenperatura badago. Lozorrotik esnatzea oso indartsu eta bat-batekoa den indar metabolikoaz lagunduta dago. Indar hori berriz, dardararik gabeko termogenesiaz.

Elikagaia nahikoa bada ere, espezie txiki batzuk (adibidez, *Peromyscus* generoko arratoiek eta sagu intsektiboroek) eguneko lozorroa izaten dute, horrela, bere energi eskaerak murriztu egiten dituzte. Beste animalia batzuk lozorroa elikagaien murrizpena dagoenean soilik erabiltzen dute. Hipotermia, hibernazioa eta estibazioa eragiten duena tenperatura eta egunaren iraupena aldatzea da. Horien bidez, animaliek urteko garai txarrak iritsi direla iragartzen duten gertakariari erantzuna ematen diete. Jakinaren gainean egoteak abantaila nabarmena dakarkie animalia horiei, hots, prestakuntza fisiologia egin ahal izatea. Hibernatzaileek negua hurbiltzen denean, gantz-pilaketa tipikoak garatzen dituzte.

Hibernatzen ari den ugaztun batek bere tenperatura igo nahi balu, energi iturrira jo beharko luke. Mugimenduaz gain, badaude bi modu garrantzitsu bero gehiagorik lortzeko: dardara eta dardararik gabeko termogenesia.

Dardara egitea beroa lortzeko modua da. Hori giharreko uzurduren bidez lortzen da. Nerbio-sistemak hainbat giharre aktibatzen du. Horrela, aktibatutako giharreak ez du lanik sortzen, beroa baizik. Termogenesia-mota hori intsektu eta ornodunek erabiltzen dute.

Dardararik gabeko termogenesia beroa lortzeko gantz arrea aktibatzen da. Gantz-mota hori lepoan eta sorbalda gainean metatzen da. Termogenesia gertatzen diren erreakzioen ondorioz, ehun hori berotu egiten da. Sortu berria den bero hori gorputzeko beste ehunetara zain bidez banatzen da, gantz arreak zain ugari baitu.

Lozorro edo hibernazioan dauden ugaztunek termogenesia-mota hau asko erabiltzen dute esnatzeko, batez ere berotze azkarra lortu nahi denean.



\* CAF-Elhuyar sarietara aurkeztutako artikulua

Muxar grisak, beste hainbat animaliak bezala, denboraldi luzez egiten du lo leize eta zuhaitzetako zuloen moduko mikrohabitababestuetan.



J.R. Aihartza

J.R. Aihartza