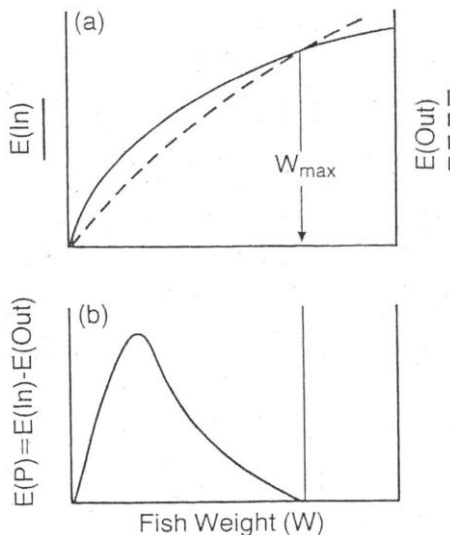


19. Gaia: Hazkunde sistematikoa eta ugalketa.

Ugal-ahalegina delako kontzeptua. Hazkundearen eta ugalketaren erregulazio hormonal.

Bukatzeko eta aurrekoarekin erlazionatuta, energia balantzea aztertuko dugu. Printzipioz aurreko prozesu fisiologiko guztiak barneratzen zituena. Balantze horren ondorioetako bat hazkuntza izango da. Balantze osoa positiboa denean soberan daukan energia hazkuntzara bideratuko du animaliak. Bi hazkuntza mota daude: sistematikoa eta gametikoa (ugalketarako bideratzen dena).



19.1. Irudia. Tamaina eta energia sarreren eta irteeren arteko erlazioa.

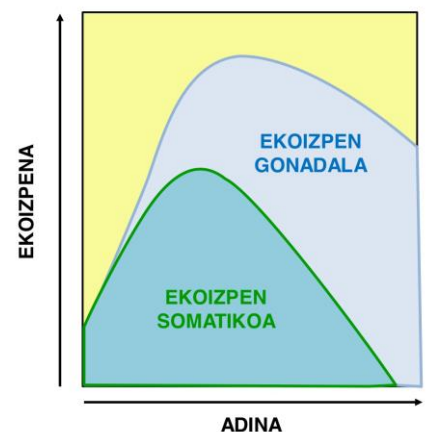
Orduan, ikusi dugun bezala energia balantzean ($SFG=A-R$) kontutan hartu beharreko bi parametro dauzkagu, energia sarrera eta energia irteera edo gastua. Ondoko energia sarrera eta gastua tamainarekin nola aldatzen diren dugu irudikatuta irudian. Orokorrean bai energia sarrerak eta galerak tamainarekin erlazio antzekoa dauka (19.1. (a) irudia). Hala ere, energia gastuak gehiago handitzen dira tamainarekin energia sarrerak baino.

19.1.(a) Irudian ikusi daiteke energia sarrera lerro jarrai baten bidez irudikatzen dela eta lerro ez jarraia tasa metabolikoaren balantzea adierazten du. Animaliak tamaina txikia daukanean energia sarrera energia galeren gaineretik dago, baina energia sarreren malda txikitzen joango da eta energia galerekin berdinduko da. Berdinketa momentu edo puntu horretan balantze netoa 0 ($=SFG$) da, beraz puntu honetan ez da hazkunderik emango eta tamaina horretatik gora, ezin izango da gehiago hazi.

Energia balantzea azpiko (19.1 (b)) grafikoan azaltzen zaigu, eta hasieran, ikusten den moduan, pisua irabaziko du animaliak. Puntu batetik aurrera diferentzia jaisten joango da pisu maximora heldu arte. Pisu maximo hau igaroko bagenu, balantze negatiboa hasiko litzteke. Hala ere, beti hartu behar dira kontuan beste parametro batzuk eta kanpoko faktoreak, ez da beti balio konkretu bat emango.

Ondoko irudian hazkuntza somatikoaren eta gameto ekoizpenaren banaketak adinarekin.

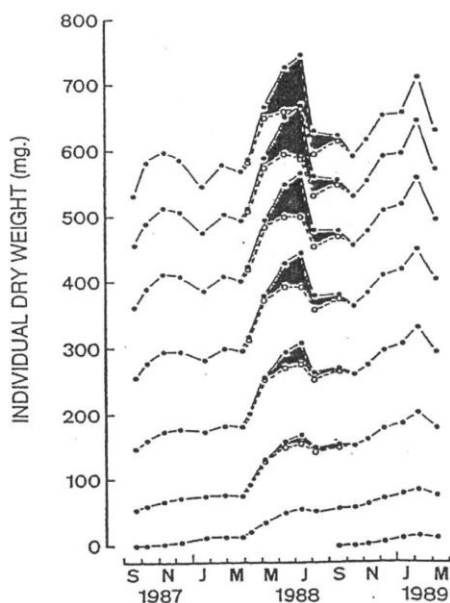
Hasieran, bizirauteko aukera emendatzeko bideratzen da energia, hau da, hazkuntza somatikora. Gero, heldutasun sexualera heltzean, lortzen den energia balantze osotik, somatikora soilik bidali beharrean, gametikora ere parte bat bidaliko du animaliak (gehienetan parte handiago bat).



Laburtzeko, garai batetik aurrera energia guztia ugalketara bideratzen da. Normalean, horrek eragiten du animaliak puntu batera iristerakoan gehiagorik ez haztea, izan ere, balantzearen parte nahiko handi bat hazkuntza gametikora bidaltzen duelako. Ez da beti hazkuntza geldituko arrazoi honengatik, baina erlazio estua dago.

Adibidea

Ondoko grafikoan, *Ruditapes decussatus* bibalbioaren urte sasoiaren arabeko pisu aldaketak (beltzez ekoizpen gonadala adierazten da), adierazita dugu.



Beha dezakegu, urtetik urtera hazuntza somatikora bidalitako energairen emendapena dela eta hazkuntza edo tamaina handipena ere ematen dela. Lehenengo urteetan hazkunde gonadalaruk ez dago, baina tamaina emendatu ahala gametogenesisira bidaltzen den energia handitzen doa, grafikoan ikusten den moduan. Aldi berean, hazkuntza somatikoa murriztuz joango da energia parterik handiena gametogenesisira bidratuko baita.

Gorabehera batzuk ikusten dira eta honek urte sasoiaren arabeko hazkuntza diferentzialak ikusten dira. Hazkuntza ez da urte osoan zehar konstante mantentzen. Hazkuntza hori energia sarrerek determinatuko dute, elikagaien

eskuragarritasunak. Bibalbio hauek iragazleak dira eta urtean dagoen fitoplanktonaz elikatzen dira, eta seguruenik latitude epeletan egonik udaberrira mugatzen da fitoplankton askoko garaia. Horregatik, hazkuntzak gorabehera asko ditu. Ekoizpen gonadala dagoenean biomasaren murrizpen nahiko garrantzitsua gertatzen da. Hori gametoen askapena gertatzen delako da. Energia galera bat animalientzako.

Animaliek ugalketari begira estrategia desberdinak gara ditzakete: r eta K estrategiak. Estrategia hauek, parte batean, gametogenesis bideratzen den energia kopuruarenkin erlazionaturik daude. Beheko taulan ditugu hainbat animalia estrategia hauekin:

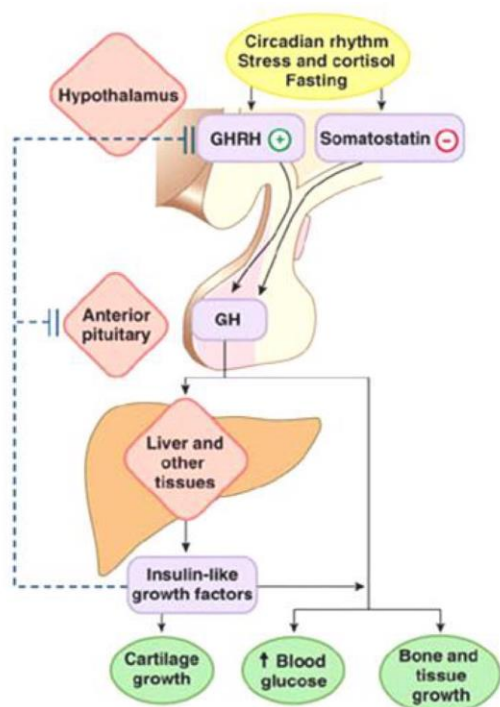
19.1. Taula. Ugalkuntza modua, ugalkortasuna, arrautza tamaina eta larba tamaina arrain espezie ezberdinetan.

Espeziea	Ugalkuntza modua	Ugalkortasuna	Arrautzaren diametroa (mm)	Larba tamaina (mm)	Larba tamaina (helduaren %)
<i>Gadus morhua</i>	Obiparoa	2-9 x 10 ⁶	1'1- 1'9	3'5-4'5	0'3
<i>Pleuronectes platessa</i>	Obiparoa	16-350 x 10 ³	1'7- 2'2	6-7	0'7
<i>Scomber scombrus</i>	Obiparoa	350-450 x 10 ³	1'0-1'4	3-4	0'6
<i>Clupea harengus</i>	Obiparoa	5-200 x 10 ³	0'9-1'7	5-8	1'6
<i>Cyprinus carpio</i>	Obiparoa	180-530 x 10 ³	0'9-1'6	5-6	0'6
<i>Salmo salar</i>	Obiparoa	1-10 x 10 ³	5-6	15-25	1'3
<i>Squalus acanthias</i>	Bizierrulea	2-16	24- 32	250-300	23
<i>Mustelus mustelus</i>	Bizierditzaila	10- 30		250	20
<i>Poecilia reticulata</i>	Bizierditzaila	10-50		6-10	13

Obiparoak, arrautzak kanpora askatzen dituztenak, arrautza kopuru izugarri handia ekoizten dituzte. Animalia hauen estrategia, r estrategia izango da; izan ere, arrautz bakoitzarengain egiten duten energia oso txikia, bitelo gutxi eta tamaina txikiarekin. Azkenean, arrautzen %10ak biziraungo du soilik, baina ia miloika jartzen dituztenez, nahiz eta galerak oso handiak izan, kopuru handi batek biziraungo du.

Beste animalia guztien estrategiam, k estrategia da, energia gehiago bideratzen dute arrautzen edo gametoen errutean. Orokorrean, kume gutxiago izaten dituzte, baina hauen biziraupena altuagoa izango da hauen garapena eta tamaina handiaagoa izango delako

Datu interesgarri bezala, larben tamainaren desberdintasuna helduekiko. Lehenengoen, r estrategoek, larbak 100 aldiz txikiagoak dira, eta k estrategoek larbak edo kumeak, soilik 5 aldiz txikiago, tamaina handiago eta orduan bizirauteko gaitasun gehiago izango dute.



Hazkuntza sistema endokrinoak kontrolatuko du, sistema autonomoak, epe luzeko kontrola delako. Epe luzeko erantzuna denez, hormona liposolugarriek hartzen dute parte, beste geneen adierazpena kontrolatzen duten hormonak alegia.

Hazkuntza eta garapen prozesuetan hazkuntza hormona dugu garrantzitsuen. Hormona hau hipotalamo-hipofisi sistemaren barneko hormona da. Adnohipofisiak askatuko du, baina hipotalamoak eraenduta; konkretuki, hipotalamoak faktore inhibitzaile, zein aktibatzaileen bidez kontrolatuko du hazkuntza hormonaren askapena eta eragina (atzerarikadura bitartez ere). KONTUZ, gradiente bat izango da hormona honen askapena. Hormonaren eraginak aldakorrek

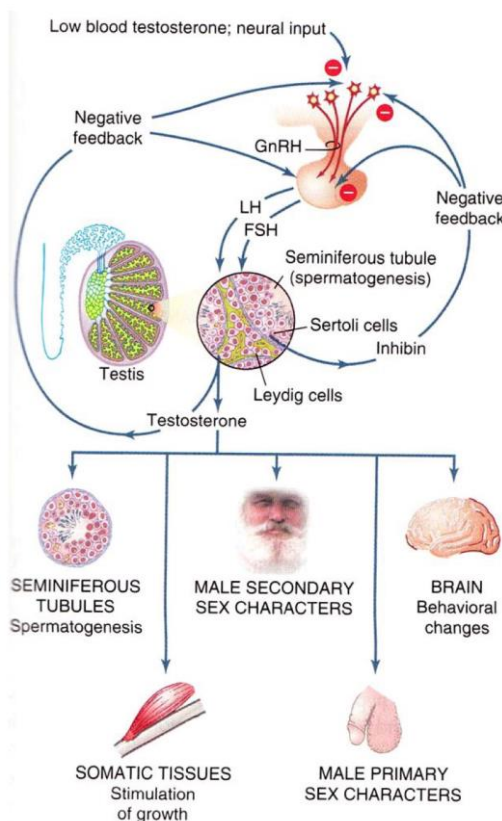
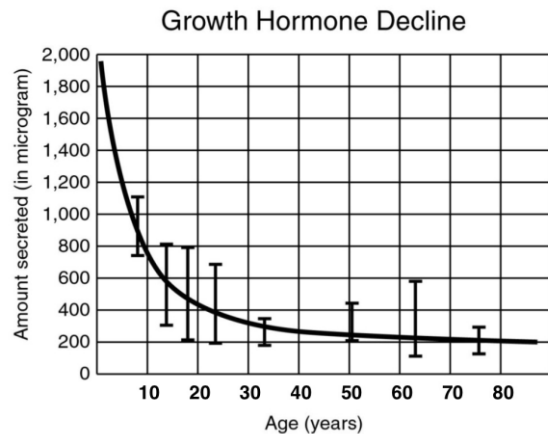
izango dira hazkuntza fase eta ehunaren arabera.

Zelula guztiak dira hazkuntza hormonaren iturri- zelula, baina hainbat gunetara eraigina handiagoa izango da; hala nola, gibel, hezur eta kartilagoan. Gibelean beste hormonak hazkuntza faktoreen askapena eragingo du eta modu honetan, ehunen hazkuntza bideratzen du.

Adinarekin batera hazkuntza hormonaren eragina aldatzen da. Hormona honen eragin maximoa lehenengo urteetan emango da eta gero murriztuz joango da (honek tamainan eragina izango du. Hau da, energia sarrerek soilik ez du mugatzen tamaina). Maximoa lehenengo urteetan izango da eta gero murrizten joango da.

Gainera, hormona honek zenbait espezieetan bilakaera desberdina dauka, konkretuki metamorfosia pairatzen duten animalietan. Animalia hauetan gorakada bat dago hazkuntza fasearen erdira gutxi gorabehera organo askoren berrantolaketa etab. pairatzen dutelako.

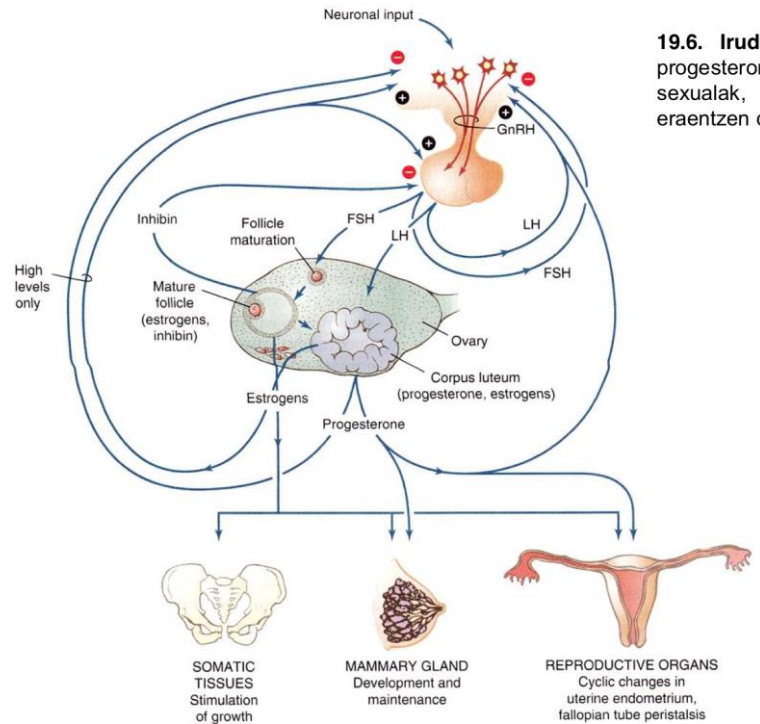
Animalietan garrantzitsuak diren hormonak hormona sexualak izango dira. Gizakietan hazkuntza gametikoa hasten denean hazkuntza horren kontrola hormonek izango dute, kasu honetan testosterona eta progesterona hormona sexualek.



Beti bezala sistema endokrina hipotalamo hipofisi sistemaren kontrolpean dago eta hainbat itu ehun izango dituzte hormonek, hormona tropikoak baitira). Hormona hauen askapena eta eragina atzelikaduraren bidez kontrolatuko dute. Askatuko diren hormonekin gametoen ekoizpena kontrolatzen da, arretan adibidez espermatogenesisa eta espermatozoideen askapena testosteronak kontrolatuko du. Bai eme zein arretan hormona sexual guztiak agertuko dira, baina androgenoak kontzentrazio altuetan arretan eta estrogenoak, aldiz, emeetan. Batzuetan hazkuntza somatikoan ere eragiten dute, baita portaera ere. Adibidez, ezaugarri sexual primario eta sekundarioen ardura du.

Odoleko testosterona kontzentrazio beharpenen aurrean, hipotalamoak gonadotropinaren askapenerako faktorea (GnRH) sintetizatuko du eta adenohipofisiaren bitartez LH eta FSH hormonak askatuko dira. Azken hauek, testosteronaren jariaketa faboratuko dute (ezkerreko irudia).

Emeetan antzeko zerbait gertatzen da, baina beti bezela konplexuagoa izango da. Kasu honetan, printzipioz daukagun diferentzia bakarra errepikatzen diren zikloak dira (hilerokoa). Ziklo hauek hormona luteinizatzaileak eta folikuluen kitzikatzaileak kontrolatuko dituzte, era berean, aipatutako hormonon jariatutako hipotalamo-hipofisi sistemak erregulatuko duelarik. Beranduago, obulutegietan, estrogenoa eta progesterona jariatuko dira, eta hauek hilerokoaren zikloaren erregulazioan ere parte hartuko dute, ugalketarako organo ezberdinak, esne ekoizpena edota erditzearen dauden emakumeetan bestelako prozesu batzuk kontrolatuz (eskuineko irudia).



19.6. Irudi
progesteron
sexualak,
eraentzen d