

FISIOLOGIA ANIMAL COMPARADA

Curs 2003-2004

Llicenciatura: **BIOLOGIA**- Semestre: 3er. (2on cicle) Crèdits: 4.5 Teoria + 3 Pràctica.

Professors: **Lluís Tort**. (Dpt.Biol.Cel.Fisiologia. Unitat Fisiologia Animal. Despatx C2-015)

OBJECTIU:

En aquesta assignatura s'estudien les adaptacions en els sistemes fisiològics dels diferents grups animals, en especial fent referència a les seves diferències respecte a l'habitat i les condicions ambientals. Es pretén veure com funcionen els sistemes fisiològics en cada adaptació i per tant donar una visió evolutiva i ambiental de la fisiologia dels animals.

Es suposa que els alumnes tenen ja els coneixements bàsics del funcionament dels sistemes fisiològics vistos en l'assignatura obligatòria del segon curs de primer cicle. Això permet introduir-se en les particularitats de grups animals específics i comparar-ne les característiques. Aquesta assignatura té un component important de fisiologia bàsica com també de bases zoològiques i evolutives.

BIBLIOGRAFIA

BARJA DE QUIROGA, G. Fisiología animal y evolución. Ed. Akal Universitaria. 1993.

*DIVERSOS eds. Comparative Physiology of Environmental Adaptations. 3 vol. Karger 1987

DIVERSOS. Adaptations of Desert Organisms Series (Amphibians, birds, etc.). Springer Verlag. 1995-1997.

ECKERT, R.; RANDALL, D., BURGGREN, W., FRENCH,. Fisiología Animal. Mecanismos y adaptaciones. 4a ed. McGraw-Hill Interamericana. 1998.

FEDER, M.E., BURGGREN, W.W. Environmental Physiology of the Amphibians. Univ. of Chicago Press 1992

FOLK, G.E., RIEDESEL, M.L., THRIFT D.L. Principles of Integrative Environmental Physiology. 1997. Austin & Winfield

*GILES R.ed. Advances in Comparative and Environmental Physiology. Springer-Verlag. 1988

GORDON, M.S. OLSON, E.C. Invasions of the Land: The Transitions of Organisms from Aquatic to Terrestrial Life. Columbia University Press. 1995

HAINSWORTH. F.R. Animal Physiology. Adaptations in function. Addison-Wesley. 1981

HELDMAIER, G., KLIGENSPOR, M. eds. Life in the Cold. Springer. 2000.

*HICKMAN, C.P., ROBERTS, L.S., LARSON, A. Zoología. McGraw-Hill Interamericana. 10ª ed 1998

HILL, R.W., WYSE, G.A. Animal Physiology. 2nd ed. Harper and Row 1989. Trad. 1992

LOUW, G.N. Physiological Animal Ecology. Addison-Wesley 1993.

*PROSSER. C.L. Comparative Animal Physiology. 4th ed. (2 vol.) Wiley Liss. N.York 1991

RANDALL, D.J., FARRELL, A.P. (Eds). Deep-Sea Fishes. Fish Physiology. volume 16. Academic Press. 1997

SCHMIDT-NIELSEN. K. Animal Physiology. Adaptation and environment. Cambridge Univ. Press 1997. 5th ed

*SCHMIDT-NIELSEN. K. Scaling. Cambridge Univ. Press. 1984

*TAYLOR, C.R., JOHANSEN, K, BOLIS. L. A companion to animal physiology. Cambridge Univ. Press. 1982.

WILLMER, P., STONE, G, JOHNSTON, I. Environmental physiology of animals. Blackwell. 2000

WITHERS, P.C. Comparative Animal Physiology. Saunders HBJ. Orlando Florida 1992.

PROGRAMA

teoria

I. Introducció

1.- Sistemes fisiològics, adaptació, homeostàsia i canvis ecofisiològics. Determinants físico-químics i ambientals. Adaptació conformista i reguladora

II.- Oxigen

- 2.- El medi terrestre/aeri i el medi aquàtic. Característiques físico-químiques dels gasos respiratoris. Determinants de la regulació respiratòria en els dos medis.
- 3.- Respiració aquàtica. Sistemes d'extracció d'oxigen de l'aigua. Limitacions i optimitzacions del sistema.. Sistemes respiratoris en invertebrats aquàtics.
- 4.- Sistemes branquials en invertebrats i vertebrats. La brànquia dels peixos. Ventilació i intercanvi gasós. Mecanisme contracorrent
- 5.- Trànsit a la respiració aèria. Respiració aèria dels peixos. Adaptacions de les brànquies al medi aeri. Peixos pulmonats.
- 6.- Respiració aèria en invertebrats. Respiració traqueal. Mecanismes de ventilació. Adaptacions aquàtiques de la respiració en insectes.
- 7.- Respiració cutània. Determinants de la respiració per la pell: Àrea, gradient O₂-CO₂, gruix de la membrana, perfusió, ventilació i afinitat.
- 8.- Respiració en amfibis. Adaptacions morfofisiològiques. Respiració pulmonar en els rèptils
- 9.- Respiració en les aus. Flux unidireccional i pulmó bronquial de les aus. Respiració en ous i embrions.
- 10.- Pigments respiratoris. Tipus i característiques. Corbes de dissociació pigments/oxigen. Adaptacions en l'afinitat. Efecte Root.

III. Pressió

- 11.- La pressió com a element constitutiu de la fisiologia dels animals. La hipobària. Efectes sobre el sistema respiratori i sobre l'afinitat de l'hemoglobina.
- 12.- La hiperbària. La vida a grans profunditats. Efectes de l'alta pressió sobre gasos i líquids corporals. Canvis sobre cèl.lules i molècules. Efectes sobre membranes.
- 13.- Metabolisme i increment de pressió. Distribució vertical, pressió, llum, activitat i alimentació.
- 14.- Flotació. Òrgans i adaptacions hidrostàtiques en invertebrats i vertebrats. Lípids de flotació i paper del fetge. Bufeta natatòria. Bufetes rígides i toves.
- 15.- Buceig en mamífers i aus. Reserves d'oxigen. Metabolisme aeròbic i anaeròbic. Adaptacions cardio-circulatòries. Descompressió i els seus efectes tòxics i narcòtics.

IV. Temperatura

- 16.- Relacions tèrmiques entre animals i medi ambient. Sistemes de transmissió i de propagació del calor. Homeotèrmia i poiquilotèrmia. Termopreferendum. Taxa metabòlica i activitat en funció de la temperatura
- 17.- Poiquiloterms. Adaptacions al fred. Processos d'evitar la congelació: Anticongelants i super-refredament.
Termo-regulació en vol. Termo-regulació en colònies d'insectes.
- 18.- Homeoterms: Adaptacions al fred. Aïllament. Heterotèrmia regional. Composició lipídica. Adaptacions a la vida polar. Hivernació: Característiques fisiològiques i metabòliques. Torpor.

19.- Adaptacions al calor. Vida en els deserts. Evaporació i resistència a la desecació. Respostes etològiques. Estivació. Adaptacions en no-mamífers i en mamífers. Ontogènia de la termo-regulació

V. Aigua

20.- Control de l'aigua en ambients secs. Mecanismes dels invertebrats. Control de l'aigua en insectes i invertebrats terrestres.

21.- Adaptacions en vertebrats terrestres. Control de l'aigua en amfibis i rèptils. Control hídric en aus i mamífers. Relacions amb l'aparell excretor

22.- Estalvi d'aigua en ambients desèrtics. Termo-regulació i metabolisme hídric en el desert.

23.- Control de l'aigua metabòlica. Excreció nitrogenada. Tipus. Sistemes excretors en invertebrats i vertebrats en funció del medi aquàtic, terrestre o salí.

VI . Sals

24.- Pressió osmòtica. Relacions amb els equilibris osmòtics orgànics. Osmo-reguladors i osmoconformistes.

25.- La vida en el medi marí. Organismes isosmòtics i anisosmòtics. Adaptacions al medi hiperosmòtic. Adaptacions en els elasmobranquis.

26.- Adaptacions al medi hipoosmòtic. Hidratació i control de sals. Peixos migratoris i canvis de salinitat. Regulació osmòtica a curt i llarg termini.

VII. Metabolisme, exercici i locomoció

27.- Metabolisme basal, de repòs i d'exercici. Mesures del metabolisme: Consum d'oxigen. Control del moviment

28.- Exercici. Metabolisme energètic en exercici i locomoció. Carrera, natació i en vol. Aspectes dinàmics. Costos energètics. Efecte de la talla i la velocitat. Número de Reynolds.

29.- Fisiologia de l'exercici. Desenvolupament de respostes compensatòries normals i addicionals.

IX. Fisiologia Sensorial i Comunicació

30.- Comunicació en els animals: Funció i paper evolutiu. Tipus de comunicació. Aspectes de comportament. Receptors i emissors.

31.- Emissió de sons i ultrasons. Comunicació acústica. Orientació per eco.

32.- Foto-recepció comparada. Sensibilitat a la llum polaritzada. Visió del color en els animals. Canvis de color en els animals. Aspectes funcionals i adaptatius. Cromatòfors. Control fisiològic.

33.- Òrgans elèctrics dels peixos. Funcions. Electro-recepció, orientació i comunicació elèctrica. Magneto-recepció i orientació magnètica.

34.- Comunicació química. Feromones. Estructura i principis actius. Funcions de reproducció i comunicació. Orientació. Comunicació química en mamífers.

35.- Ritmes biològics. Captació d'estímuls ambientals: Fotoperíode, temperatura, llum. Ritmes circadians. Canvis estacionals. Control fisiològic.

Pràctiques

a.- Consum d'oxigen i metabolisme en animals aquàtics. Efecte del tamany. Efecte de la temperatura.

b.- Hematologia comparada. Mesura de l'hematòcrit, hemoglobina, nombre i tamany de glòbuls rojos en diferents vertebrats

c.- Fragilitat osmòtica dels glòbuls rojos. Canvis de salinitat i resistència globular

d.- Taxa d'evaporació d'aigua per la pell en cucs. Efectes de diferents ambients higroscòpics

e.- Projeccions dels vídeos:

v1a 6- Òrgans sensorials en els animals (Super Senses. BBC John Downer)

Sèrie de 6 vídeos

v7a 8- Fisiologia comparada del cor en els animals (UAB)

OCTUBRE 2003

| | Dilluns 6 | Dimarts 7 | Dimecres 8 | Dijous 9 | Divendres 10 |
|---------------|-------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| Grup 1 | Taxa d'evaporació | Consum d'oxigen | Hematologia comparada | Fragilitat osmòtica | vídeos |
| | Dilluns 13 | Dimarts 14 | Dimecres 15 | Dijous 16 | Divendres 17 |
| Grup 2 | Taxa d'evaporació | Consum d'oxigen | Hematologia comparada | Fragilitat osmòtica | vídeos |

AVALUACIÓ

Consistirà en dos elements que comptaran un 50% cadascun:

1) La realització d'una presentació en power point d'un tema seleccionat del programa de l'assignatura i la seva exposició al conjunt del curs

2) Un examen de preguntes curtes sobre temes generals i rellevants de Fisiologia Animal Comparada