

Capítulo 11- FISIOLOGIA ANIMAL

4º Bimestre

2º ano

Objetivos da aula

- Compreender como os animais obtêm matéria e energia e mantêm o equilíbrio interno.
- Explicar digestão, circulação, respiração e excreção.
- Comparar diferentes adaptações fisiológicas entre grupos animais.
- Entender como os sentidos detectam estímulos e como os sistemas nervoso e hormonal coordenam respostas.

Ideia central: os sistemas fisiológicos trabalham de forma integrada para manter o organismo funcionando.

O que é fisiologia animal?

- Fisiologia animal estuda o funcionamento do organismo, desde as células até os sistemas de órgãos.
- Investiga nutrição, transporte de substâncias, trocas gasosas, eliminação de resíduos, percepção e coordenação.
- Os animais apresentam soluções fisiológicas diferentes conforme sua história evolutiva, tamanho e ambiente.
- Homeostase é a manutenção de condições internas relativamente estáveis, apesar das mudanças externas.

Exemplos de variáveis reguladas: temperatura, quantidade de água, sais, glicose e pH.

Integração dos sistemas

- As células precisam receber nutrientes e oxigênio e eliminar gás carbônico e resíduos.
- O sistema digestório disponibiliza nutrientes a partir dos alimentos.
- O respiratório realiza trocas gasosas; o circulatório transporta gases e nutrientes.
- O excretor elimina resíduos metabólicos e regula água e sais.
- Os sistemas nervoso e endócrino coordenam e ajudam as atividades corporais.

Nenhum sistema trabalha isoladamente: alterações em um podem afetar os demais.

Sistema digestório: função

- Digestão é o conjunto de processos que transforma alimentos em moléculas menores, que podem ser absorvido.
- Os nutrientes fornecem matéria-prima para crescimento e reparo e podem ser utilizados na produção de energia.
- Digestão intracelular ocorre dentro das células; digestão extracelular ocorre em cavidades ou tubos digestórios.
- Tubo digestório completo possui boca e ânus; o incompleto possui uma única abertura.

Digestão quebra o alimento; absorção transporta os nutrientes para o meio interno.

Tipos de digestão

Intracelular: enzimas atuam em vacúolos digestivos, como em poríferos.

Extracelular: enzimas atuam em uma cavidade ou tubo digestório.

Mista: parte ocorre fora das células e a finalização pode ocorrer dentro delas, como em cnidários.

Tubo incompleto: uma abertura funciona como entrada e saída; tubo completo possui boca e ânus.

A especialização do tubo digestório permite maior eficiência na alimentação.

Etapas do processo digestório

Ingestão: entrada do alimento.

Digestão mecânica: fragmentação física, como mastigação e movimentos musculares.

Digestão química: quebra de moléculas pela ação de enzimas.

Absorção: passagem dos nutrientes para o sangue, hemolinfa ou outros fluidos.

Assimilação: utilização dos nutrientes pelas células.

Egestão: eliminação de materiais não digeridos.

Egestão elimina restos alimentares; excreção elimina resíduos do metabolismo celular.

Sistema digestório humano: caminho do alimento

Boca → faringe → esôfago → estômago → intestino delgado → intestino grosso → reto → ânus.

O tubo digestório é completo e apresenta regiões especializadas.

Movimentos peristálticos são contrações musculares que deslocam e misturam o conteúdo.

Glândulas salivares, fígado e pâncreas produzem secreções que auxiliam a digestão.

A maior parte da absorção dos nutrientes ocorre no intestino delgado.

Boca: início da digestão

- Os dentes realizam a mastigação e fragmentam o alimento.
- A língua mistura o alimento à saliva e auxilia a formação do bolo alimentar.
- A saliva umedece e lubrifica o alimento; a amilase salivar inicia a digestão do amido.
- A deglutição conduz o bolo alimentar à faringe e ao esôfago.
- A epiglote ajuda a evitar a entrada de alimento nas vias respiratórias.

A digestão mecânica aumenta a superfície de contato para as enzimas.

Esôfago e estômago

- O esôfago conduz o bolo alimentar ao estômago por movimentos peristálticos.
- O estômago armazena e mistura o alimento ao suco gástrico.
- O ácido clorídrico cria ambiente ácido e contribui para a ação das enzimas.
- A pepsina inicia a digestão das proteínas, formando fragmentos menores.
- O alimento parcialmente digerido forma o quimo, que segue ao intestino delgado.

O estômago não é o principal local de absorção de nutrientes.

Intestino delgado e órgãos acessórios

- O intestino delgado divide-se em duodeno, jejuno e íleo.
- No duodeno, o quimo recebe bile e suco pancreático.
- A bile é produzida pelo fígado e emulsifica gorduras; a vesícula biliar a armazena e libera.
- O pâncreas libera enzimas para digerir carboidratos, proteínas e lipídios e bicarbonato para neutralizar a acidez.
- Vilosidades e microvilosidades ampliam a superfície de absorção.
- Glicose e aminoácidos seguem principalmente para o sangue; muitos lipídios são inicialmente transportados pela linfa.

Fígado produz a bile; vesícula biliar armazena e libera.

Intestino grosso e digestão em outros animais

- O intestino grosso absorve água e sais e participa da formação das fezes.
- A microbiota intestinal reúne microrganismos que podem auxiliar no metabolismo de componentes alimentares.
- Aves não possuem dentes; muitas apresentam papo e moela muscular para armazenamento e trituração.
- Mamíferos ruminantes possuem estômago com compartimentos; microrganismos ajudam a digerir celulose.
- O formato e o comprimento do tubo digestório relacionam-se ao tipo de alimento e ao modo de vida.

Fezes são restos não digeridos; urina contém resíduos metabólicos.

Sistema circulatório: funções

- Transporta nutrientes absorvidos, gases respiratórios, hormônios e células de defesa.
- Recolhe gás carbônico e resíduos metabólicos para eliminação.
- Em animais pequenos e simples, a difusão pode ser suficiente; animais maiores necessitam de transporte interno eficiente.
- Nos vertebrados, o sistema circulatório é fechado e apresenta coração, vasos e sangue.

A circulação conecta os órgãos e mantém o transporte interno.

Circulação aberta e fechada

- Na circulação aberta, o fluido circulatório sai dos vasos e banha diretamente os órgãos em cavidades corporais.
- Esse fluido é chamado hemolinfa; ocorre em artrópodes e na maioria dos moluscos.
- Na circulação fechada, o sangue permanece dentro de vasos.
- A circulação fechada permite maior controle da distribuição e pode operar sob maior pressão.
- Anelídeos e vertebrados apresentam circulação fechada.

Aberta: hemolinfa banha os tecidos. Fechada: sangue permanece nos vasos.

Coração e vasos sanguíneos

- O coração é um órgão muscular que impulsiona o sangue.
- Artérias levam sangue para fora do coração; veias conduzem sangue de volta ao coração.
- Capilares são vasos finos onde ocorrem trocas com os tecidos.
- O sangue contém plasma, hemácias, leucócitos e plaquetas.
- Hemácias transportam gases; leucócitos atuam na defesa; plaquetas participam da coagulação.

Artéria não significa sempre sangue rico em oxigênio: a artéria pulmonar é uma exceção.

Circulação simples e dupla

- Na circulação simples, em cada volta completa o sangue passa uma vez pelo coração; é o padrão típico dos peixes.
- Nos peixes, o coração envia sangue às brânquias; depois, o sangue segue aos tecidos.
- Na circulação dupla, em cada volta o sangue passa duas vezes pelo coração.
- Há um circuito respiratório e um circuito sistêmico.
- A circulação dupla pode ser incompleta, com mistura parcial, ou completa, com separação dos circuitos.

Peixes: circulação simples. Anfíbios, répteis, aves e mamíferos: circulação dupla.

Circulação nos vertebrados

- **Peixes:** circulação simples; coração geralmente com um átrio e um ventrículo.
- **Anfíbios:** circulação dupla e incompleta; coração geralmente com dois átrios e um ventrículo.
- **Répteis não crocodilianos:** em geral, separação ventricular parcial.
- **Crocodilianos:** coração com quatro cavidades, com conexões vasculares especiais.
- **Aves e mamíferos:** circulação dupla e completa, com quatro cavidades.

A separação dos circuitos reduz a mistura entre sangue oxigenado e pouco oxigenado.

Sistema respiratório: função

- Realiza a obtenção de oxigênio e a eliminação de gás carbônico.
- O oxigênio é utilizado pelas células na respiração celular aeróbia para liberar energia dos nutrientes.
- O gás carbônico é produzido principalmente pelo metabolismo celular e precisa ser eliminado.
- Superfícies respiratórias eficientes são finas, úmidas e apresentam grande área de contato.
- Hematose é a troca gasosa entre a superfície respiratória e o sangue ou fluido circulatório.

Respiração celular ocorre nas células; respiração pulmonar é troca gasosa com o ambiente.

Respiração cutânea e branquial

- **Cutânea:** trocas gasosas ocorrem pela superfície do corpo, que deve ser fina, úmida e vascularizada.
- Minhocas realizam respiração cutânea; anfíbios também podem trocar gases pela pele.
- **Branquial:** brânquias retiram oxigênio dissolvido na água e eliminam gás carbônico.
- As lamelas aumentam a superfície de contato; em muitos peixes, água e sangue fluem em sentidos opostos (contracorrente).
- Brânquias ocorrem em peixes, larvas de anfíbios e diversos invertebrados aquáticos.

A pele seca prejudica a respiração cutânea; brânquias são adaptadas às trocas na água.

Respiração traqueal e pulmonar

- **Traqueal:** típica dos insetos; o ar entra pelos espiráculos e percorre traqueias e traquíolas até os tecidos.
- O sistema traqueal reduz a dependência do sangue para transportar oxigênio.
- **Pulmonar:** ocorre em órgãos internos com superfícies especializadas para trocas gasosas.
- Anfíbios possuem pulmões simples e também respiração cutânea; répteis apresentam pulmões mais compartimentados.
- Mamíferos possuem pulmões com alvéolos; aves possuem pulmões associados a sacos aéreos.

Sacos aéreos movimentam o ar nas aves; as trocas gasosas ocorrem nos pulmões.

Pulmões humanos e ventilação

- O ar passa por nariz ou boca, faringe, laringe, traqueia, brônquios e bronquíolos até os alvéolos.
- Nos alvéolos, oxigênio difunde-se para o sangue e gás carbônico passa para o ar alveolar.
- Na inspiração, o diafragma contrai e desce; o volume torácico aumenta e o ar entra.
- Na expiração tranquila, o diafragma relaxa; o volume torácico diminui e o ar sai.
- A hemoglobina das hemácias transporta a maior parte do oxigênio no sangue.

Ventilação é entrada e saída de ar; hematose é a troca de gases.