



## 2/b tétel

Dr. Forgó István Gerinces  
szervezetan II.



# GERINCES SZERVEZETTAN II. KÉTÉLTŰEK

Dr. Forgó István Gerinces  
szervezetten II.



# Jellemzők

- A kétéltűek voltak az első két pár járólábbal rendelkező szárazföldi gerincesek. A vízi és a szárazföldi élettérhez egyaránt kötődnek. Az egyedfejlődés kezdeti szakasza a vízhez kötött.
- Testhőmérsékletüket elsősorban a környezet szabja meg. Túlzott felmelegedés ellen árnyékos, nyirkos helyeket keresnek.
- Legfontosabb változás a tüdőlégzésre való áttérés. Belső szerveik a halakhoz képest fejlettebbek.

# Jellemzők

- Kb. 4000 fajuk él a Földön.
- Táplálkozásuk során nagy mennyiségű rovarot fogyasztanak, ez mg-i jelentőségű is.
- Emberi fogyasztásra is szolgálnak egyes fajaik.





# FARKOS KÉTÉLTŰEK

Dr. Forgó István Gerinces  
szervezetan II.

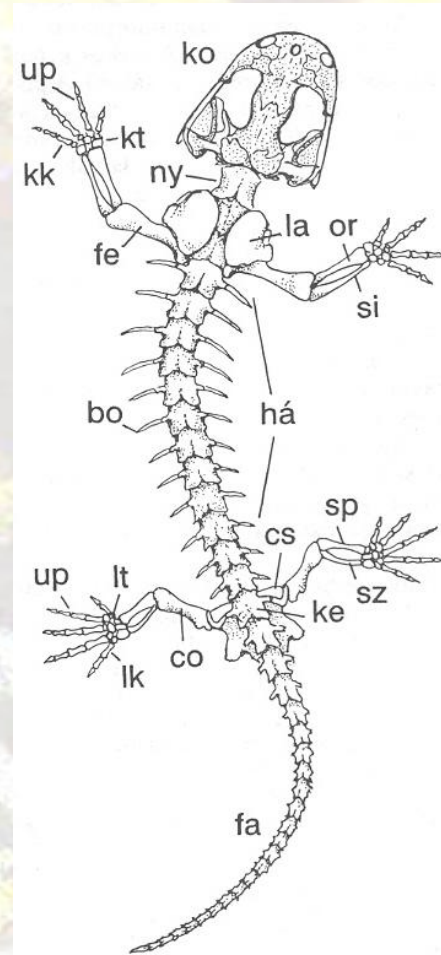
# Szerkezeti felépítés

- Ide tartoznak a gőtéek és a szalamandrák, kevésbé specializálódtak.
- Testük megnyúlt, farkuk hosszú. Testhosszúságuk átl 10-20 cm. Elülső és hátsó lábuk egyforma hosszú. Az elülső lábon 4, a hátsókon 5 ujj van.
- Bőrük mirigyeket tartalmaz, egyes fajoknál fejlett méregmirigyek vannak. A felső elszarusodott bőrréteget egyben vedlik le.



# Szerkezeti felépítés

- Gerincoszlopuk a halakéhoz hasonló. A csigolyákhoz rövid, felső állású bordák kapcsolódnak.
- Végtagjaik függesztőöve a gerincesek alaptípusának megfelelő.



18.23. ábra. A farkos kétéltűek csontos váza

bo: borda, co: combcsont, cs: csipőcsont, fa: farokcsigolyák, fe: felkarcsont, há: hátcsigolyák, ke: keresztcsigolyák, kk: kézközépcsont, ko: koponya, kt: kéztőcsontok, la: lapocka, lk: lábközépcsont, lt: lábtőcsontok, ny: első nyakcsigolya, or: orsócsont, si: singsont, sp: sípcsont, sz: szárkapocscsont, up: ujjperccsontok (Kiss, eredeti)

Dr. Forgó  
szer

# Szervezeti felépítés

- Törzsük izomzata még szelvényezett. A test és a farok oldalirányú kitérésével haladnak.
- Ragadozók, főként férgeket, rovarokat, csigákat zsákmányolnak. Anyagcseréjük alacsony intenzitású.
- Fejlődésük elején kopoltyúval lélegeznek, később részben tüdővel. Gázcseréjük 30-90%-át a bőr biztosítja.



# Szervezeti felépítés

- Még csak belső fülük van.
- A petesejtek megtermékenyítése legtöbbször a nőstény testében megy végbe. A petéket a vízbe rakja, de vannak elevenszülő fajok is.
- Metamorfózisuk nem olyan nagymértékű, mint a békáké.
- Egy részük egész életében a vízhez kötött, de a többi faj sem távolodik a víztől távol. Ált éjjel táplálkoznak. Ragadozóik ellen a bőrben termelődő méreganyagokkal védekeznek.



# BÉKÁK

Dr. Forgó István Gerinces  
szervezetten II.



# Kültakaró

- Egyedfejlődésük elején, ebihalként még farkuk van, kifejlett korra ez eltűnik. Hátsó pár végtagjaik hosszabbak. Kb. 3500 fajuk ismert.
- Az ebihalak bőre néhány sejtrétegű, kifejlődve többrétegű bőrük lesz, melynek felső rétegében kismértékű elszarusodás zajlik. A felső bőrréteget évente többször levedlik, így biztosított a normális gázcsere.
- Bőrükben lévő bogyós mirigyek a testet nyálkával vonják be.

# Kültakaró

- Szinte valamennyi faj bőrében vannak méregmirigyek. Ezeknek váladék izom- és idegméreg, a ragadozókkal szembeni védekezésre használják.



# Vázrendszer

- Az arckoponya az agykoponyához képest igen nagy.
- Felső állkapcsukon apró ránőtt fogaik vannak.
- A farokcsigolyák farcsonttá nőttek össze.
- Önálló bordái csak a korongnyelvű békáknak van, a többi faj bordakezdeményei a csigolyák harántnyúlványaihoz nőttek.

# Vázrendszer

- Az első végtag négy-, a hátsó ötujjú.
- A végtagok függesztőöve megfelel a gerinces alaptípusnak.
- A hátsó végtagnál a hosszúra nyúlt csípőcsont a keresztcsigolyához kapcsolódik.
- A megnyúlt lábtőcsontok a hosszú ugróláb kialakításában vesznek részt.



# Izomzat

- Az ebihalak izomzata szelvényezett, a farok izomzata különösen fejlett.
- A metamorfózis végére az izomrendszer tagolttá válik, kialakulnak a hajlító- és feszítőizmok.
- Ugráskor a hátsó lábak nagy erő kifejtésre képesek, vízben való mozgáskor a lábak lökészerűen mozognak, melyet az ujjak közötti úszóhártyák is segítenek.

# Táplálkozás

- Az ebihalak növényevők, majd vegyes táplálkozásúak.
- A kifejlett békák ragadozók. Szájnyílásuk szélesen hasított, nagyra nyitható. A zsákmány megfogását az elől lenőtt, kicsapható nyelv segíti, melynek felszínét ragadós váladék fedi.
- A táplálék lenyelését a felemelhető szájfenek és a besüllyeszthető szemgolyók segítik.
- Gyomruk izmos, a máj jelentős mennyiségű glikogént tartalmaz (nyugalmi állapotban használják).

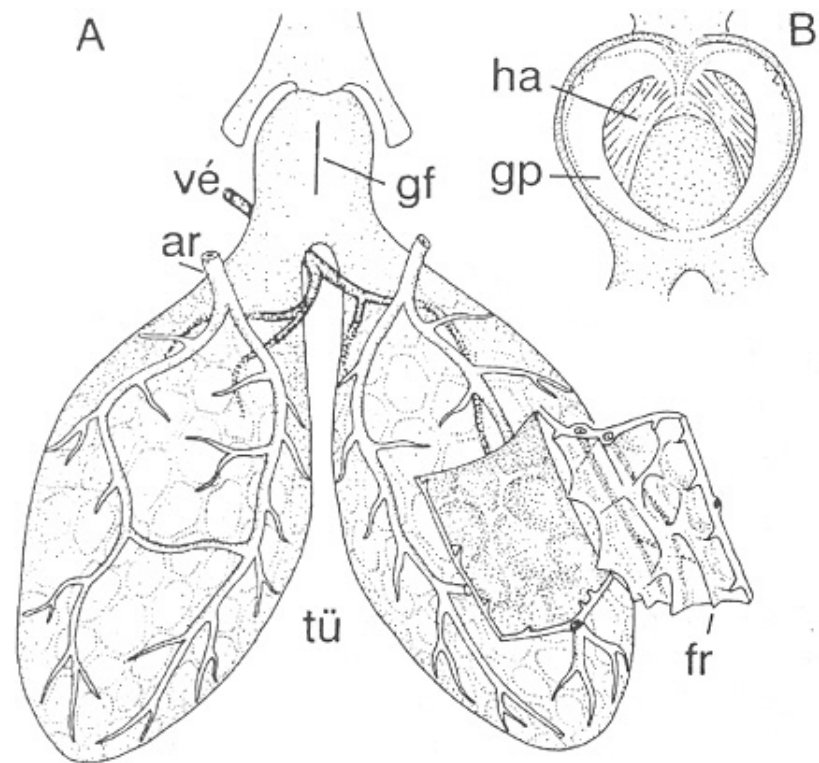


# Légzés

- Ebihal állapotban eleinte külső majd belső kopoltyúval történik.
- A bőrlégzésnek már ebihal állapotban is fontos szerepe van.
- A kifejlett békák gégefője a hangadás szerve, melyben hangszalagok, nyálkahártyaredők vannak. A hangjelzésekkel találhatnak egymásra az ivari partnerek.
- Tüdejük két zsákszerű tüdőfélből áll. A belső felszínét légzőhámmal borított sövényrendszerek növelik. A légutak falát csillós hám borítja.

# Légzés

- Egyes fajok órákig képesek a víz alatt maradni.
- Bordák és mellkas hiányában a légcserében a szájfenék folyamatos emelkedése, süllyedése segít.
- A hőmérséklet függvényében az oxigén szükséglet biztosítása változik. 5 °C-on a bőrlégzés 75%, száj nyálkahártya 1-9%, tüdő 15-25%. 25 °C-on tüdő 70%, száj 1-9%, bőr 20-30%.



18.28. ábra. A: békák tüdejének és B: gégefőjének felépítése

ar: artériák, fr: felületnövelő redők, gf: a gégefő nyílása, gp: a gégefő porca, ha: hangszalag, tü: tüdő, vé: vénák (Storer nyomán kissé módosítva)

Dr. Forgó István  
szervezett

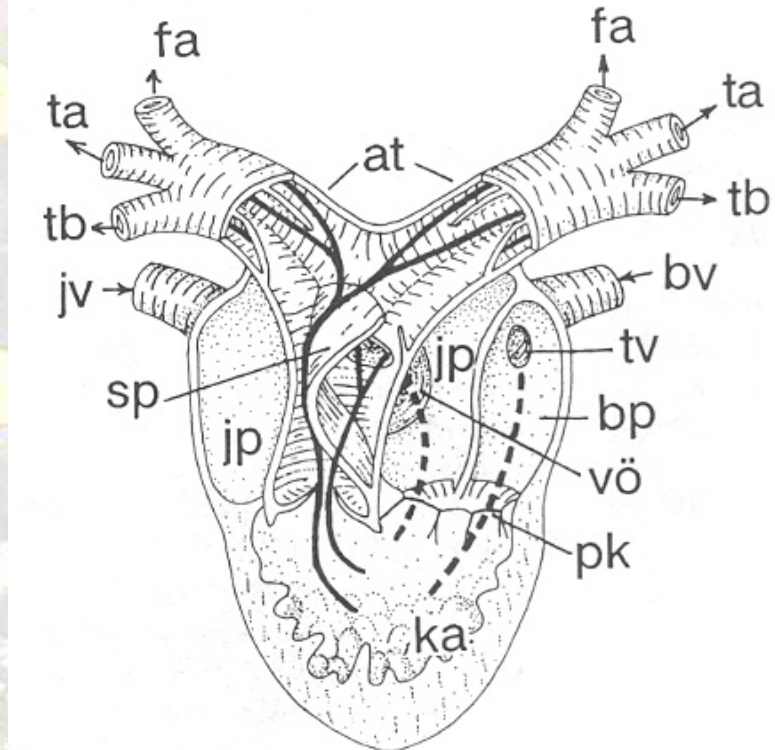


# Keringési rendszer

- A békák kis és nagy vérkörrel is rendelkeznek. Mivel a bőrlégzés is jelentős. Így a kamrából kilépő aortából a bőr felé is vezet egy leágazás.
- A szívbe eleve a test felől kissé felfrissült vér érkezik.
- A szív három üregű, a két pitvar mellett a kamra egy üregű.

# Keringési rendszer

- A jobb pitvarba érkezik a test felől elhasznált és a bőr felől felfrissült vér.
- A bal pitvarba a tüdő szállítja a felfrissült vért.
- A kamrában lévő speciális billentyűk a vér elosztását végzik. Az aortatörzs 3 felé ágazik el. A fej felé menő ér oxigéndús vért, a test felé menő kevert vért, a tüdő és a bőr felé menő oxigénben szegény vért szállít.



18.30. ábra. A békák szívének felépítése a hasoldal felől nézve (a megszakított vonalak a szívbe érkező, a folyamatos vonalak a szívből távozó vér útját jelzik)

at: aortatörzs, bp: bal pitvar, bv: vénás öbölhöz csatlakozó bal oldali elülső véna, fa: fej felé vezető artéria, jp: jobb pitvar, jv: vénás öbölhöz csatlakozó jobb oldali elülső véna, ka: kamra, pk: pitvar-kamrai billentyű, sp: spirális billentyű, ta: test felé vezető artéria, tb: a tüdő és a bőr felé vezető ér, tv: tüdővéna becsatlakozása, vö: vénás öböl (Hickman nyomán kissé módosítva)



# Keringési rendszer

- A vér összetétele a halakéhoz hasonló.
- A vér alakos elemei már a vörös csontvelőben képződnek.
- Nyirokrendszerük jól elkülönült. A nyirok áramlását ún. nyirokszivek biztosítják.

# Kiválasztás

- Kiválasztásuk ebihal korban elővesével, kifejlett korban ősvesével történik.
- Hímeknél a veséhez csatlakozik a here.
- A békáknak kloákájuk van.
- Víz nem isznak, a vízfelvétel a bőrön keresztül valósul meg. A vizet a bőr alatti nyirokzsákokban és a húgyhólyagban tárolják.
- A párologtató felületet a testük összehúzásával csökkentik. Egyes fajok nyáron védőburkot hoznak létre maguk körül, „nyári álomba” merülnek.



# Idegrendszer

- Gerincvelői idegrendszerük nagyfokú autonómiával rendelkezik. Gerincvelő reflex szabályozza az ugrást, a védekezést, az átfordulást.
- A nagyagy szaglólebenye fejlett. A látás, hallás, szaglás központja a középagyban van. A kisagy kevésbé fejlett, mivel a békáknál bonyolultabb mozgásformák nem alakultak ki.
- A kétéltűeknek 10 agyidegpárjuk különült el.

# Érzékszervek

- Az ebihalak és a vízben élő fajok oldalvonal szervvel rendelkeznek.
- Szaglós szervük a szájüreggel kapcsolatban lévő orrüregben van, külső orrnyílásaik zárhatóak.
- A **Jacobson-féle szerv** a táplálék szagingereinek felfogásában játszik szerepet.



# Érzékszervek

- Szemük hólyagszem típusú. A levegővel érintkező rész kiszáradását a könnymirigy váladéka akadályozza meg.
- A halakkal ellentétben a szem nyugalmi állapotban távollátásra alkalmas, közelre nézéskor a lencse előre mozdul.
- A két szem látótere átfedi egymást, van térlátásuk.
- Dobhártyájuk a test felszínén található, belső fülükben a félkörös ívjáratok a test helyzetváltoztatását érzékelik. A békák hallása igen jó.

# Ivarszervek, szaporodás

- A nőstények petefészke vékony falú, benne sok pete fejlődik ki a szaporodási időszak kezdetére.
- Petetárolásra szolgáló méh található a kloáka előtt.
- Ivari dimorfizmus figyelhető meg. Különbségek a testalkatban, színeződésben, hanghólyag meglétében vannak.
- A szaporodásra a mérsékelt égövben a téli időszakot követő felmelegedés készíti a kételtűeket.
- A párzás a vízben történik, a megtermékenyítés külső. a hímek a nőstény testéből fogás révén segítenek kipurítani, majd ondósejtjeiket is kibocsátják. A petéket a hazai békák egyesével, zsinórban vagy csomókba rakják el. Az akár több 1000 petéből pár egyed fejlődik ki teljesen.



# Ivarszervek, szaporodás

- Az embriók fejlődését főként a víz hőmérséklete határozza meg.
- A kikelt ebihal fejlődése 3 szakaszos.
  1. Premetamorfózis: az ebihalnak szívókorongja és ragadós váladékot termelő szemölcsse van. A vízínövények levelein kapaszkodik. Farka fejletlen, nincsenek végtagjai, szeme, végbélnyílása. Később belső kopoltyú alakul ki, a szájban kialakulnak a fogak. A farok megnyúlik, megjelennek a hátsó végtagok.

# Ivarszervek, szaporodás

2. Prometamorfózis: folytatódik a növekedés, megjelennek a mellső végtagok.
3. Metamorfotikus klimax: eltűnnek a kopoltyúk, kialakul a tüdő. A bélcsatorna megrövidül, a farok felszívódik. Ehhez a pajzsmirigy tiroxin hormonja szükséges, ezért kell állati fehérjét fogyasztani az ebihalnak. Ha nem tud állati fehérjét fogyasztani, akkor óriás ebihallá növekszik, az átalakulás nem indul meg. A metamorfózis befejeződéséhez néhány hét vagy hónap szükséges.



# Ivarszervek, szaporodás

- Valamennyi békafaj sok rovar, férget, csigát fogyaszt, így mgi hasznot hajt.
- Valamennyi fajuk Magyarországon védett.