

Kmen: ČLENOVCI (Arthropoda)

Členovci jsou nejpočetnější živočišný kmen nesmírným hospodářským významem.

Ve vývojové větvi prvoústých dosáhli největšího stupně dokonalosti, který je srovnatelný s postavením obratlovců mezi druhoústými.

Charakteristickým znakem všech členovců je nestejnocenné (heteronomní) článkování jejich těla a končetin.

Během fylogeneze u nich docházelo ke splývání sousedních tělních článků ve větší celky, které bylo provázáno odpovídajícími změnami vnitřních orgánů (např. splýváním nervových ganglií).

Tělo většiny členovců rozlišujeme na hlavu (cephalon), hrud' (thorax) a zadeček (abdomen). Každý tělní článek nesl původně jeden pár končetin, vývojově odvozených od parapodií mnohoštětinatců.

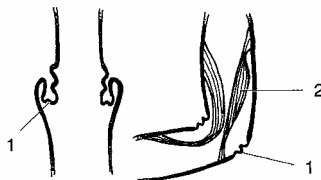
Během fylogenetického vývoje členovců se však počet končetin zmenšil.

Pohybovou funkci si ponechaly většinou končetiny hrudní části těla. Ostatní buď zanikly, nebo se přeměnily (např. v tykadla, čelisti, makadla).

Členovci mají vytvořen pevný tělní pokryv, plnicí současně funkci vnější kostry. Tvoří ji chitinová kutikula. Souvislý pevný krunýř by znemožňoval pohyb živočicha. Jednotlivé tělní články i články končetin jsou proto spojeny tenkou blankou. Protože krunýř brání v růstu, je během života několikrát **svlékán a nahrazován**. Mladí jedinci se svlékají častěji.

V době svlékání členovec intenzivně roste a vzápětí si vytváří krunýř větší. Kutikula krunýře je neprostupná pro vzduch. Proto mají všichni členovci různě upravené dýchací orgány v závislosti na prostředí, v němž žijí (žábry, plicní vaky, vzdušnice). Mimořádný rozvoj nervové soustavy vzdušnicovců jim umožňuje vynikající pohybové schopnosti i adaptaci k životu prakticky ve všech biotopech ve značném počtu druhů i jedinců.

Jedním ze znaků systematického třídění členovců je utváření jejich předních končetin.



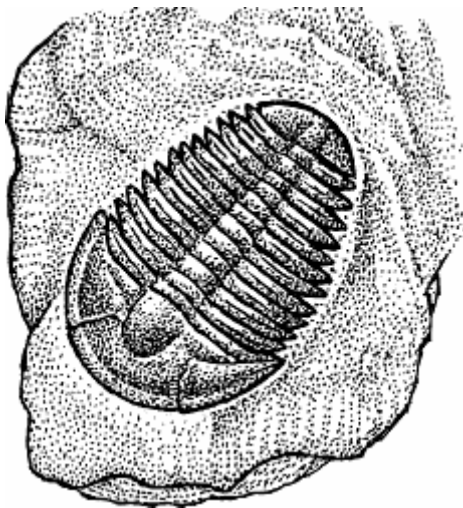
Pohyblivé spojení článků v končetině členovců
1 – spojovací blanka, 2 – svalstvo se upíná a prochází zevnitř

Rozlišujeme 4 podkmeny:

1. **Trojaločnatci** (první pár končetin přeměněn v tykadla)
2. **Klepítkatci** (první pár končetin přeměněn v klepítka)
3. **Žabernatí** (první 2 páry končetin přeměněny v tykadla, dýchají žábrami)
4. **Vzdušnicovci** (první pár končetin přeměněn v tykadla, dýchají vzdušnicemi)

1. podkmen: Trojlaločnatci

- Vymřelí vodní živočichové (moře)
- Prvohory (silur)
- Dnes zkameněliny
- Největší naleziště: Barrandien (J od Prahy)
- Velikost od 5 mm – 70 cm
- Trilobité



2. podkmen: Klepítkatci

- 1. pár končetin klepítkatců je přeměněn v klepítka (chelicery) – pro příjem potravy
- 2. pár končetin přeměněn v makadla (pedipalpy) – hmatová fce
- Hlava srůstá s hrudí v hlavohruď (cephalothorax)
- Hlavohruď nese 4 páry kráčivých končetin
- Zadeček je nečlánkovaný a obvykle bez končetin
- Výskyt: primitivní druhy – moře
ostatní - suchozemské
- 36 000 druhů
- 3 třídy:
 - 1) Hrotnatci (Merostomata)
 - 2) Pavoukovci (Arachnida)
 - 3) Nohatky

třída: Hrotnatci

- 200 vyhynulých druhů kyjonožců
- 5 žijících druhů ostrorepů
- Žili již v prvohorách, moře

- Jsou zahrabáni do dna, kde loví měkkýše a drobné bezobratlé
- Tělo kryto krunýřem, zakončeno nápadným dlouhým hrotem
- Ostrorep americký



Ostrorep americký

60 cm, žije v mělčinách

Mexického zálivu a New Founlandu

třída: Pavoukovci

- Nejstarší suchozemští živočichové
 - Dýchají vzdušný kyslík, zadeček mají bez končetin
 - Tělo je rozlišeno v hlavohruď a se stopkou spojeno se zadečkem
 - Má 8 primitivních očí – vnímá podněty v širokém zorném úhlu
 - Má na spodní straně hlavohrudi 2 páry končetin přeměněných v ústní ústrojí
 - 4 páry kráčivých noh (skákání, plavání, snování pavučin, přidržení samičky,...)
 - **1. pár – klepítka (chelicery) s jedovou žlázou**
 - **2. pár – makadla (pedipalpy) – hmat**, samečci – k přenášení spermatoforů do pohlavního otvoru samičky
-
- Na chodidle jsou snovací háčky – pohyb po pavučině
 - Loví živou kořist do svislých pavučin
 - Charakteristické trávení!!!
 - Do kořisti vstříknou trávicí fermenty, potrava je trávena mimo tělo, natrávenou tekutou potravu nasaje jícnem
 - Postupuje střevem
 - Jaterní žláza
-
- Vylučování:
 - Malpighiho trubice, která ústí do kloaky
 - Řitní otvor
-
- Přeměnou končetin 10. a 11. zadečkového článku vznikly snovací bradavky
 - Nacházejí se těsně před řitním otvorem
 - Vlákno vzniká ze sekretu vylučovaného ze snovacích bradavek
 - Při styku se vzduchem - sekret tuhne

Dýchání

- Na zadečku je 1 pár dýchacích průduchů tzv. stigmata, ústící do párových plicních vaků
- Pavouci jsou gonochoristé se zřetelným pohlavním dimorfismem
- Samečkové jsou menší

Rozmnožování

- Spermie ve spermatoforech sameček přenáší pedipalpami do semenného vaku samice
- Samičky zapřádají nakladená vajíčka do zámotku – kokonu
- Typický manželský kanibalismus – samička sežere samečku ihned po aktu

Cévní soustava

- Otevřená
- Trubicovité srdce má nasávací otvůrky (ostie)
- Hemolymfa obsahuje hemocyanin a velké množství krvinek

Nervová soustava

- Gangliová
- Smysly: primitivní oči, mechanoreceptorové brvy (vnímání otřesy a pohyby noh), chemoreceptory

Zástupci:

- 20 000 druhů pavouků
- Rozšíření po celém světě, výjimka Antarktida
- U nás 1000 druhů



Pokoutník domácí, nejběžnější domácí druh



Sklípkan huňatý



**Snovačka jedovatá
„černá vdova“**



Skákavka pruhovaná



Slíďák tatarský, 5 cm



**Běžník květomilný
„Babí léto“**



Vodouch stříbřitý

Štíři

- Vzhledově připomínají raky
- Zadeček má část širší a část užší – kterou při pohybu zvedá nad tělo
- Na konci mají hrot s jedovou žlázou
- Draví živočichové
- Noční

Největším evropským druhem štíra je **štíř středomořský**

Veleštíř obrovský – tropická Afrika



Štírci

- Drobní živočichové
- Žijí pod kůrou stromů, v hnízdech ptáků, domácnostech, úlech včel
- Živí se dravě hmyzem, roztoči
- Přichytávají se do chlupů hmyzu
- Několik mm

Štírek obecný

Štírek knihový

Solifugy

- Výrazné svým ochlupením
- Nezvykle členěná hlavohruď
- Suché a teplé stepi
- Noční dravci
- Jižní Evropa – **Solifuga egejská**

Sekáči

- Malé tělo, mimořádné dlouhé končetiny
- Neobyčejně pohybliví
- Schopnost **autotomie** – odtrhnutí končetiny, odpoutání pozornosti predátora
- **Sekáč domácí**
- **Sekáč rohatý**

Roztoči

- Drobní pavoukovci
- Hlavohruď srůstá se zadečkem
- Kousavé až bodavě savé ústní ústrojí
- V dospělosti 4 páry končetin, larvy 3 páry končetin
- Po celém světě
- Škody na potravinách, původci chorob

Klíště obecné

- Žije v listnatých lesích do výšky 800 m n. m.

- Samička klade oplozená vajíčka, z nichž se vyvíjí larvy – ty sají krev na ještěrkách ptácích, drobných savcích
- Po nasátí krve se mění na nymfy a dospělé
- Mimořádně odolné před strádání hladem
- Kutikula – zvětšení objemu
- Mají chobotek (**hypostom**) se zpětnými háčky, vypouští **enzym ixodin** (proti srážení krve)
- Bodnutí klíštěte není bolestivé
- Hrozí však hnisání ranky a přenos chorob
- **Klíšťová encefalitida, klíšťová borrelióza, tularemie**



Čmelík kuří
Zákožka svrabová
Vlnovník révový
Trudník tukový
Roztočik včelí
Varroa včelí

3. podkmen: Žabernatí

- všechny druhy tohoto podkmene řadíme do **třídy: KORÝŠI (Crustacea)**
- primitivní členovci
- dýchají žábrami (výjimečně buchanky – celým povrchem těla!!!)
- mají dva páry tykadel – 1. a 2. pár končetin
- další tři páry v kousací ústrojí – kusadla + 2 páry čelistí
- povrch těla kryt krunýřem – uhličitán vápenatý – pevnost a odolnost!!!
- gonochoristé
- larva – zoëa (krabi), nauplius (raci)
- vývoj přímý
- **system: nižší korýši** – žábronožky, lupenonožky, lasturnatky, klanonožci, kapřivci, svijonožci, perloočky
- vývojově dokonalejší – **vyšší korýši** – třída: rakovci

Perloočky

- Hrotnatka obecná (*Daphnia pulex*)
- má ze stran zploštělé tělo. Její přilbovitá hlava vybíhá na břišní straně v hrotitý výběžek. Hruď s končetinami je ukrytá ve dvouchlopňové schránce.
- Ze stran zploštělý zadeček bez končetin je na břišní straně těla ohnutý pod hruď.
- První pár tykadel (antény) hrotnatky je malý a zakrnělý a má funkci

chemoreceptoru. Po stranách hlavy přisedají mohutná rozvětvená tykadla (antény) s dlouhými veslovacími brvami a mohutnou svalovinou.

Na hlavě perloočky je nápadné, černě pigmentované oko.

Po stranách hlavy je ještě malá pigmentová skvrnka, která je zbytkem tzv. **naupliového oka larvy**. Hrud' perlooček má 5 párů lupenitých rozeklaných nožek s žaberními přívěsky. Jimi perloočky filtrují mikroskopické planktonní organizmy (bakterie, bičíkovce, jednobuněčné řasy, detritus) a dopravují je k ústnímu otvoru.

Hrotnatka hrudními nožkami pohybuje, čímž si zajišťuje trvalý přísun potravy a prokysličené vody. Na zadečku hrotnatky jsou dva dobře viditelné drápky a dvě podélné řady trnů, mezi nimiž vyúsťuje řitní otvor. Hřbetní část zadečku má výrůstky, uzavírající plodovou komůrku, nacházející se mezi hřbetní stranou hrudi a skořápkou. V ní se při partenogenetickém rozmnožování vyvíjejí zárodky a koncem léta i oplozená vajíčka v obalech (efípie).

Pod mikroskopem je svým zelenohnědým zbarvením nápadná trávicí trubice. Začíná ústním otvorem se žvýkacím ústrojím. Střevo prochází tělem přímo. V hlavové části do něho ústí hepatopankreatická žláza.

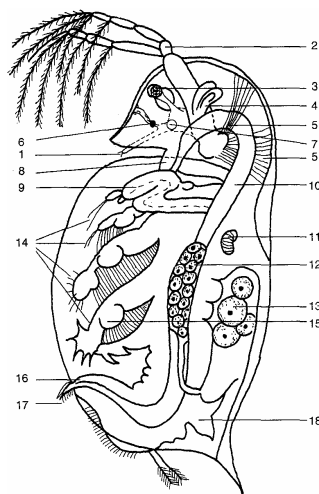
Ve hřbetní části hrudi za hlavou je zřetelně tepající váčkovité srdce s jediným **párem otvůrků (ostia)**.

Nervová soustava hrotnatky je typu žebříčkovité gangliové nervové soustavy.

Pro perloočky je typická partenogeneze (rozmnožování samic bez účasti samečků), při níž vznikají z diploidních vajíček opět jen samičky.

Koncem léta (při poklesu teploty pod 15 °C, nedostatkem výživy, příp. nižší intenzitou světla) dochází k tvorbě haploidních vajíček. Z nich vznikají drobné samičky a samečkové. Oplozená trvalá vajíčka jsou v obalech (efípie), které je chrání před vyschnutím a vymrznutím. Efípie lnou k peři vodních ptáků, dosedajících na hladinu. Efípií bývá na podzim obrovské množství. Přechávají nepříznivé životní podmínky zimy. Na jaře se z nich uvolňují oplozená vajíčka, která dávají vznik další generaci partenogeneticky se rozmnožujících samic.

Popisovaný druh hrotnatka obecná (*Daphnia pulex*) je hojná ve sladkých vodách celé severní polokoule.



Anatomie hrotnatky obecné

- 1 — první pár tykadel (antény), 2 — druhý pár tykadel (antény),
3 — oko, 4 — hepatopankreas, 5 — pohyblivé svlastvo,
6 — naupliové oko, 7 — mozková zuzlina, 8 — kusadla,
9 — čelistní žláza, 10 — střevo, 11 — srdce, 12 — vaječník,
13 — plodová komůrka s vyvíjejícími se vajíčky,
14 — hrudní nožky,
15 — žaberní lupínek s filtračními brvami, 16 — otvor řitní,
17 — furkální drápky, 18 — uzávěr plodové komůrky

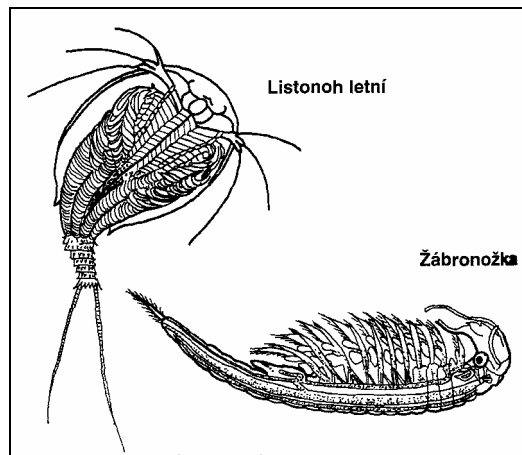
Žábřonožky (Anostraca)

- jsou ze stran zploštělí živočichové o velikosti do 30 mm.
- Obyvatelé periodických tůní s nesmírně odolnými a životaschopnými vajíčky. Např. žábřonožka sněžní (*Chirocephalopsis grubei*).

Listonožky (Notostraca)

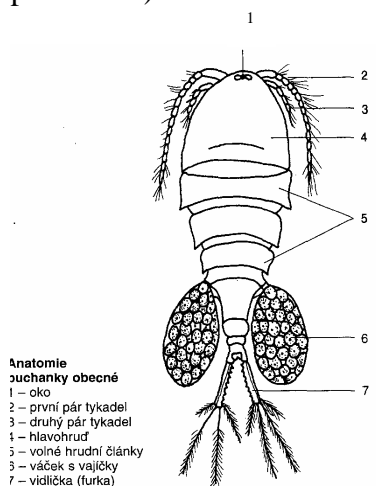
— jsou živočichové s krycím plochým hřbetním štítem. Mají obdobné ekologické nároky jako žábřonožky. Jsou dravci.

- živí se vodními bezobratlými, případně i drobnými pulci. Jejich vajíčka snášejí vyschnutí i vymrznutí
- Například listonoh jarní (*Lepidurus apus*).



Bučanky (Copepoda)

- jsou druhy zpravidla mořské. Avšak jejich zástupci patří k nejhojnějším planktonním korýšům i u nás. Na rozdíl od perlooček se ve vodních nádržích vyskytují po celý rok (tedy i pod ledem).



Anatomie
bučanky obecné
1 – oko
2 – první pár tykadél
3 – druhý pár tykadél
4 – hlavohruď
5 – volné hrudní články
6 – váček s vajíčky
7 – vidlička (furka)

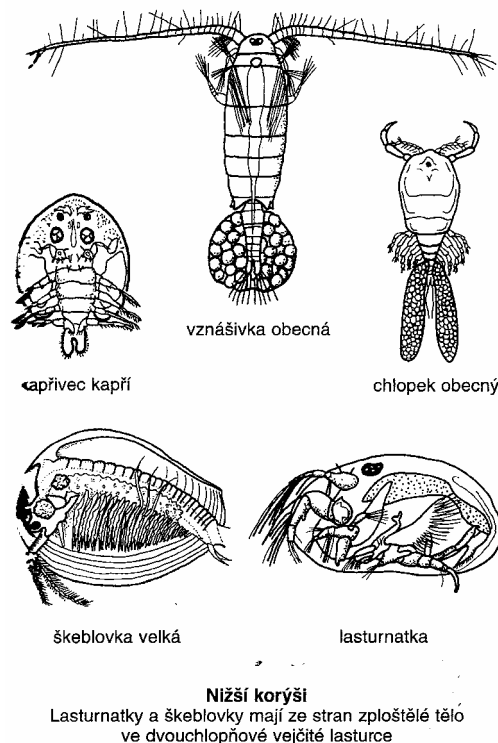
Jejich tělo nemá žádnou skořápku. Je tvořeno vejčitou hlavohrudí a úzkým článkovaným zadečkem - končetin. Dýchají celým povrchem těla (nemají tedy žábry, ale ani srdce). Tělesná tekutina je poháněna stahy střeva.

Na hlavohrudí jsou nápadně vyvinuté anteny se smyslovými brvami i jednoduchá naupliová očka. U nás je běžná buchanka obecná (*Cyclops strenuus*). Její samičky nesou po stranách zadečku dva hroznovité váčky s vajíčky. Dlouhé, do stran rozprostřené anteny má vznášivka obecná (*Eudiaptomus vulgaris*).

Z cizopasných druhů buchaneček je znám chlopek obecný (*Ergasilus sieboldi*). Jeho oplozené samičky sají krev na žábřácích ryb, jež oslabují a současně vytvářejí vstupní bránu druhotným plísňovým onemocněním.

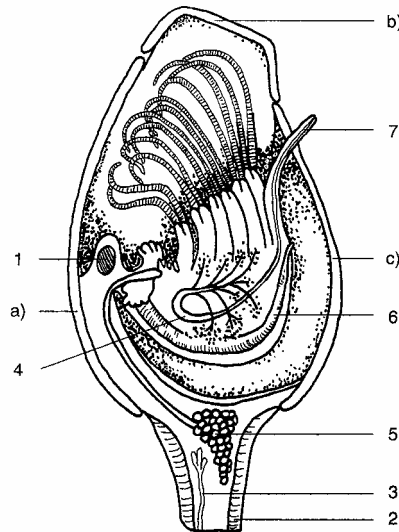
Kapřivci (Branchiura)

- jsou ektoparaziti ryb. Mají lupínkovitě zploštělé tělo, shora kryté hřbetním oválným štítkem. Dýchají celým povrchem těla. Cizopasí na rybách, příp. na pulcích. Nejběžnější je kapřivec plochý (*Argulus foliaceus*).



Svijonožci

jsou přisedlí mořští živočichové. Vilejš stvolnatý (*Lepas anatifera*) uzavírá vápenovitými destičkami vnitřní prostor své plášťové dutiny, což mu umožňuje určitou dobu přežít i mimo vodu (např. za odlivu).



Vilejš stvolnatý

1 – sval svírající skořápky, 2 – stopka, 3 – cementační žláza,
4 – varle, 5 – vaječník, 6 – střevo, 7 – penis
a), b), c) – skořápky, tvořící schránku vilejše

Vývojově dokonalejší jsou koryši vyšší.

Systematicky patří do třídy rakovci.

Všichni mají tělo kryto pevným krunýřem a zpravidla složené z 21 článků (přitom 6 článků tvoří hlavu, 8 hrud' a 7 zadeček).

Končetiny mají vyvinuty i na zadečkových člancích.

Rak říční (*Astacus astacus*) dosahuje velikosti do 20 cm. Jeho tělo je olivově zelené, je kryto kutikulárním krunýřem a rozlišeno na hlavohrud' a zadeček. (Při usmrcení raka ve vřelé vodě se toto barvivo rozloží vystoupí krustaceorubin a rak zčervená.)

Krunýř raka (karapax) je na průřezu válcovitý a je zpevněn vápenatými solemi. Vpředu krunýř vyběhá ve špičatý výběžek. Krunýř raka omezuje v růstu a je během života mnohokrát svlékán. Během svlékání raci nepřijímají potravu a bývají skryti v úkrytu do doby, než krunýř ztvrdne. Svlékání je řízeno hormonálně (**hormon ekdyson**). Souvislost se svlékáním raka mají čočkovitá vápencovitá tělíska v postranních výběžcích žaludku, tzv. **rakůvky**. Z nich rak v době svlékání doplňuje minerální soli pro inkrustaci krunýře.

Hlava i hrud' raka jsou s krunýřem srostlé nepohyblivě (význam stopkovitých očí!). Hrudní články přirůstají pouze na hřbetní straně. Po stranách račího těla tak vzniká dutina, v níž jsou uloženy lupínkovité žábry. Zadeček raka je rovný, tvořený 7 články (včetně posledního, vějířovitého telsonu), které na sebe nasedají taškovitě tak, že v případě nebezpečí umožňují rychlé podsunutí zadečku pod tělo a únik do bezpečí zpětným pohybem. Každý tělní článek raka nese jeden pár končetin (celkem 19 párů). Všechny jsou dvouvětvé.

Ústním ústrojím zpracovaná potrava postupuje hltanem a jícnem do přední části žaludku, jehož stěna je silně chitinizována a slouží k jejímu dalšímu rozmělnování. Do zadní části žaludku ústí mohutná slinivkojaterní žláza (**hepatopankreas**). V bočních stěnách této části žaludku jsou již zmíněné **rakůvky**.

Rak dýchá **žábrami**, které jsou umístěny po stranách těla v žaberní dutině pod krunýřem. Jsou neustále omývány proudem okysličené vody, který je vytvářen vířením čelistních nožek.

Otevřená cévní soustava raka má vakovité srdce. Hemolymfa je bezbarvá (obsahuje měď).

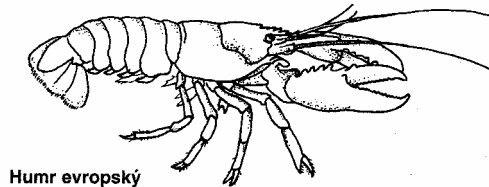
Nervová soustava raka je gangliová, žebříčkovitého typu. Ze smyslových ústrojí raka jsou nápadné stopkaté oči.

Raci jsou odděleného pohlaví s vývojem přímým. Samečkové dospívají ve třetím, samičky ve čtvrtém roce. Samička klade kolem 200 vajíček. Přilepuje si je k zadečkovým nožkám, kde se vyvíjejí do června následujícího roku. **Raci mají značně vyvinutou regenerační schopnost.**

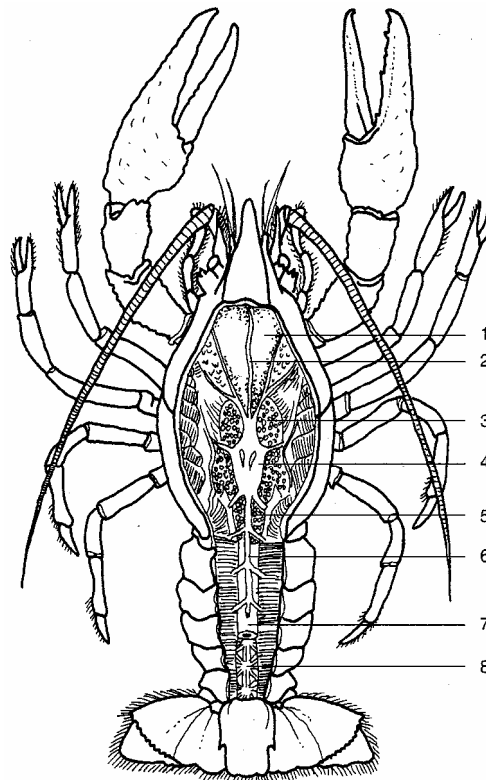
Raci říční žijí v čistých a prokysličených tekoucích vodách. Kromě rostlinné potravy se živí vodním hmyzem, obojživelníky i potěrem. **Jsou chráněni zákonem.**

V horských potocích žije drobnější **rak kamenáč** (*Astacus torrentium*). V místech vyhynutí raka říčního v důsledku račího moru se vyskytuje odolnější introdukovaný druh **rak bahenní** (*Astacus leptodactylus*).

Při evropském pobřeží Atlantiku a Středozemního moře žijí mořští raci humři s nesterpně velkými a mimořádně silnými klepety. Jsou to noční živočichové s mohutným krunýřem. Např. **humr evropský** (*Homarus gammarus*).



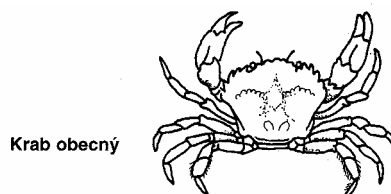
Humr evropský



Anatomie raka říčního

- 1 – žaludek, 2 – přední tepna, 3 – slinivkojaterní žláza,
4 – srdce, 5 – zadní tepna, 6 – játra, 7 – střevo,
8 – nervové uzliny

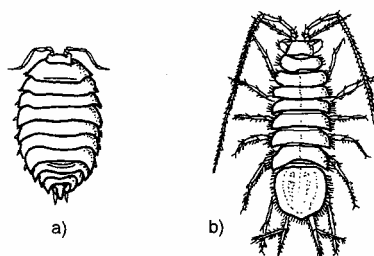
Další velmi početnou skupinou mořských rakovců jsou **krabi**. Mají hlavohruď se širokým a krátkým štítem a zadeček krátký a ohnutý pod hlavohruď, např. **krab obecný** (*Carcinus maenas*).



Na dně stojatých, příp. mírně tekoucích vod se rozkládajícími rostlinnými zbytky žije **beruška vodní** (*Asellus aquaticus*).

Oba níže uvedené druhy korýšů jsou pozoruhodné svým suchozemským způsobem života. Rada druhů má vzdušnicové plíce.

Stínka obecná (*Porcellio scaber*) dosahující velikosti 15 mm, žije běžně ve sklepích, v tlejícím listí, pod kůrou a pod kameny ve vlhkých biotopech. Její příbuzná **svinka obecná** (*Armadillidium vulgare*) naproti tomu obývá místa mnohem sušší. Má silně vyklenuté tělo, které jí umožňuje svinutí do kuličky.



Stejnonožci
a) stínka, b) beruška vodní

Tělo bez inkrustace a zploštělé ze stran mají mořské **krevety a garnáti**. Nevyvinutá klepeta, avšak silně inkrustovaný krunýř a mimořádně chutné maso, mají **langusty**. Maso těchto druhů se zpracovává do konzerv.

Blešivec obecný (*Gammarus pulex*) je významnou součástí potravy pstruhů. Pro náročnost na kvalitu vody jsou blešivci bioindikátory její kvality. Lezou nebo skáčí charakteristicky na boku. Chovatelé akvariálních ryba barevných kanárů používají sušených blešivců jako doplňkového krmiva.

