

Fyziologie živočichů (včetně člověka)

– cvičení Bi2BP_FYZL, ukonč. Z 2024

doc. RNDr. A. Žáková, Ph.D.

Podmínky k ukončení:

- 1) **docházka** – maximum 1 absence (možnost náhrady v tomtéž týdnu)
- 2) **protokoly** (odevzdané po každém, každém druhém cvičení)
- 3) **pracovní list v každém cvičení**
- 3) **aktivita v hodině 1x za semestr** (dle rozpisu témat – vedení cvičení na zadané téma + teoretická příprava pro spolužáky, příprava pracovního listu – viz rozpis, podrobněji web)
– alternativně: seminární práce s fyziologickou tematikou

Ad 2) Protokol (odevzdává každý za sebe) – web s návody

1. datum, jméno pracovníka
 2. název úlohy
 3. úkol, nebo cíl práce (vlastní postavení problému, který se má pokusem vyřešit), teorie, podstata reakcí - vysvětlit
 4. provedení pokusu – metodické údaje včetně pomůcek, stručný postup práce
 5. Výsledky měření nebo sledování, výpočet, grafické vyjádření výsledků, zhodnocení
 6. závěr (odpověď na zadaný úkol, cíl)
- V podobném duchu jsou členěny také odborné (vědecké) práce.



Základem poznání ve fyziologii – experimentální práce.

Časová a materiální náročnost

Výrazně jiné podmínky v praktickém cvičení z fyziologie.

Zásady práce v laboratoři – zvýšená hygiena, ochranné pomůcky (plášť), brýle, rukavice, bezpečnostní předpisy běžné pro chemické a biologické laboratoře.

V místnosti praktika se (ne)smí jíst, pít ani kouřit. Směrnice MŠ ČSR (33/1974) a návazně věstník MŠ č. 12 ze dne 9. 1. 1989 specifikuje seznam prací zakázaných těhotným ženám. Z toho důvodu mohou těhotné ženy absolvovat praktická cvičení pouze s jejich písemným souhlasem.

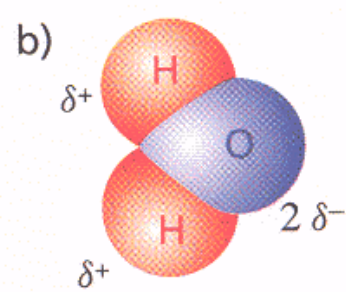
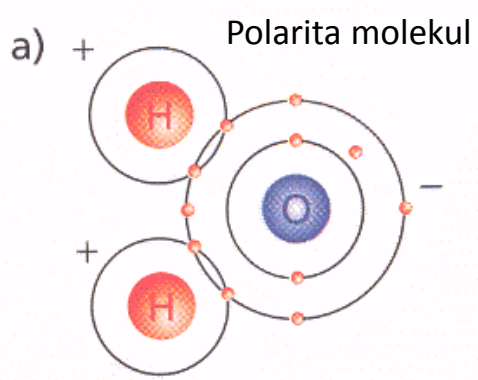
Všeobecné zásady práce ve fyziologickém praktiku: úkoly pro vedoucí dvojici

- předem **zkontrolovat úplnost a funkceschopnost pomůcek**
- **udržovat pořádek na pracovním stole**, pokud to není nutné nepohybovat se mimo pracovní stůl
- **po skončení pokusu, nebo jeho části, očistit a omýt pomůcky** (hlavně věci přicházející do styku s krví).
- předat pomůcky vedoucímu cvičení

Další zásady práce ve fyziologickém praktiku:

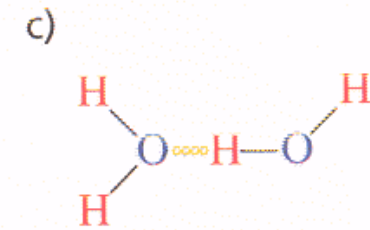
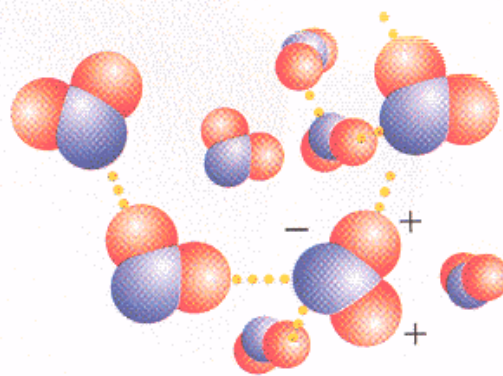
Předpokladem úspěšného zvládnutí praktika je teoretická příprava, kde kromě **obecně teoretického přehledu** je nutno si **přečíst metodický návod** a **promyslet vlastní provedení** experimentu.

Teoretický úvod k doplnění přednášek
Voda

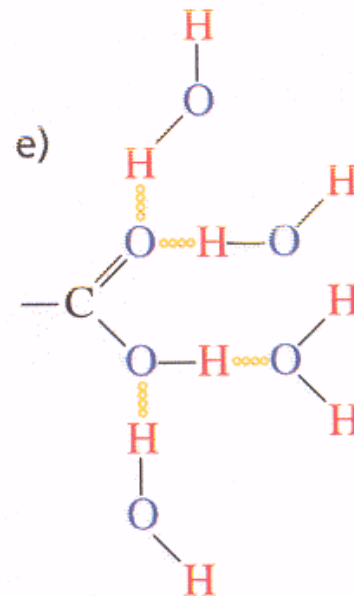
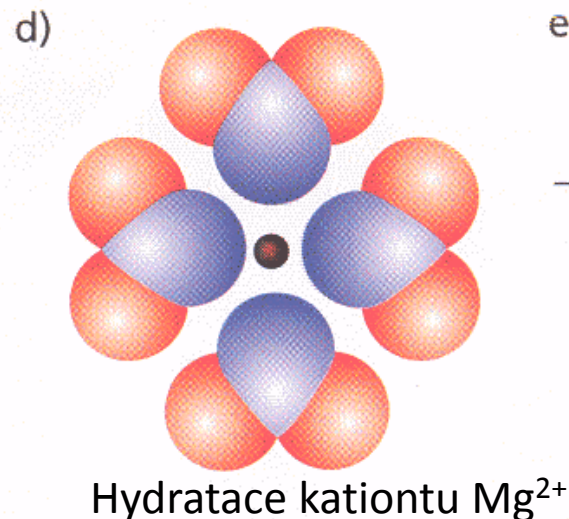


Hydratace polárních částic

Geometrická asymetrie



Hydratace karboxylové skupiny



Voda

Základní substrát v živé hmotě. Největší část těla organismů.

a) Fylogenetickým vývojem se obsah vody snižuje

b) Aktivní tkáně s větším obsahem vody

c) Ontogenetickým vývojem se obsah vody snižuje

Obr. 2.1 Polarita molekul vody a hydratace polárních částic: (a)(b) elektrická a geometrická asymetrie molekul vody (δ^+ a δ^- jsou přebytky kladného, resp. záporného náboje); (c) vodíková vazba mezi dvěma molekulami vody (\cdots) a model dynamických agregátů molekul vody v kapalném skupenství; (d) hydratace kationtu Mg^{2+} (uprostřed); (e) hydratace karboxylové skupiny – $COOH$ vznikem vodíkových vazeb s molekulami vody.

Tab.: Podíl vody v některých živočišných organismech

Organismus	Obsah vody (%)
Trepka	Až 99
Chobotnice	90
Dešťovka	88
Rak	84
Pstruh	80
Skokan	74
Myš	67
Člověk	60 – 70(80)

Tab. : Obsah vody v orgánech, tkáních a tělesných tekutinách dospělého člověka

Orgán, tkáň, tekutina	Obsah vody (%)
Tuk	25 – 30
Kosti	16 – 46
Játra	70
Kůže	72
Mozek - bílá hmota	70
Mozek - šedá hmota	84
Svaly	76
Srdce	79
Vazivo	60 – 80
Plíce	79
Ledviny	82
Krev	83
Krevní plazma	92
Žluč	86
Mléko	89
Moč	95
Slina	99,4
Pot	99,5

OBSAH VODY V POTRAVINÁCH (vedeno v %)

Okurky	96
Meloun	93
Rajčata	93
Jahody	90
Pomeranč	87
Jablko	84
Nové brambory	77
Banán	75
Hovězí maso	70
Vepřové maso	57
Chléb	41
Houska	26
Uherský salám	26
Hrubá mouka	14
Hrách	12
Stolní olej	1
Cukr	0,5
Sádlo škvařené	0,3

Funkce vody:

1. Rozpouštědlo, ionizace solí, zásad, kyselin, osmotické jevy
2. Disperzní fáze pro koloidy (bílkoviny, glykogén)
3. Reakce prostředí (koncentrace H⁺ a OH⁻ iontů)
4. Termoregulace živočichů
5. Součástí živých tkání

Přísun vody x ztráty vody

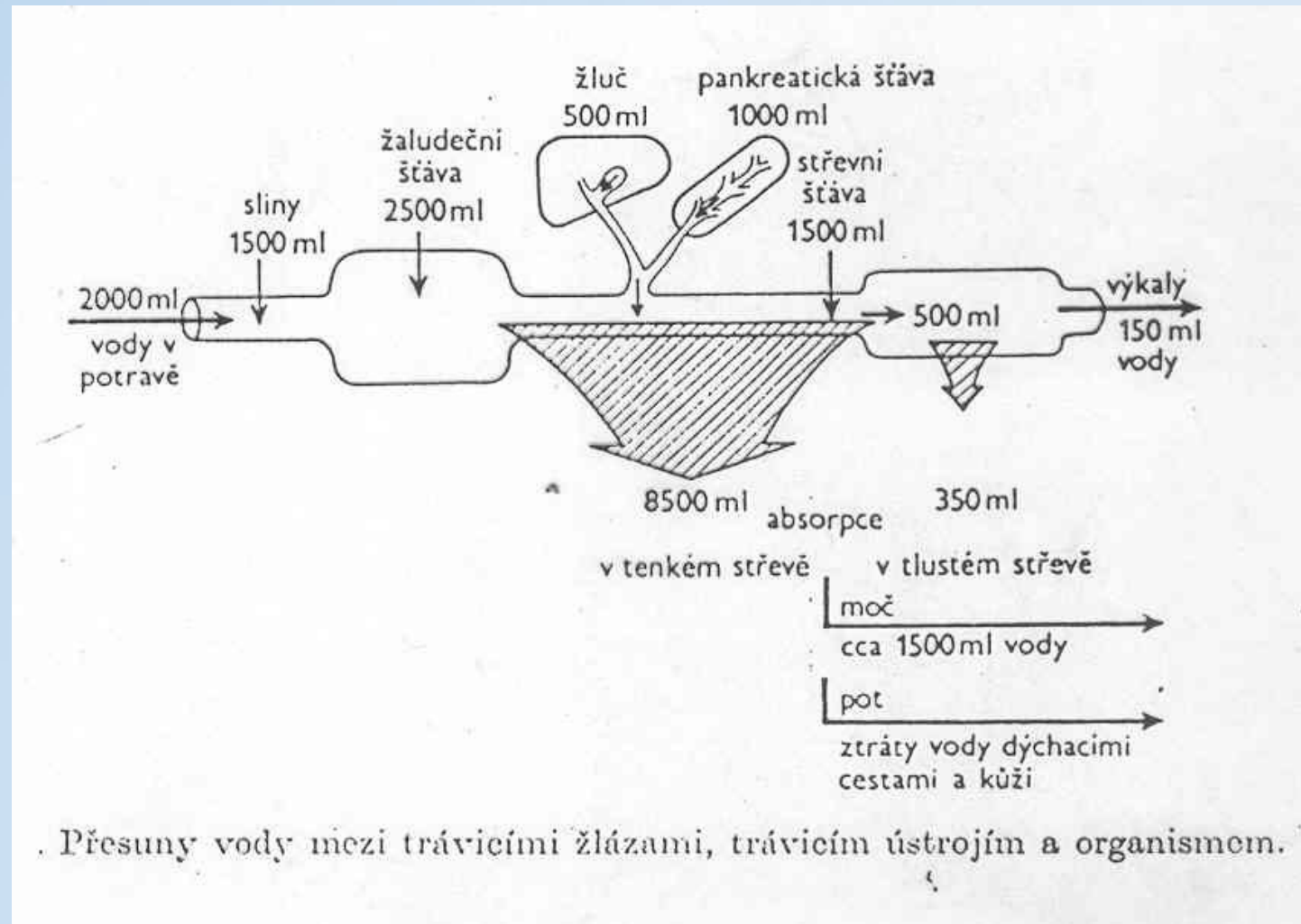
Voda

Člověk 70 kg (42 kg vody)
denní ztráty:

1 500 ml moč
150 ml stolice
900 ml výpar

Doplňování:

potrava 800 (–) ml ?
nápoje 950 (–) ml ?
metabolická voda 250 ml



Prvky

v jednoduché formě, jednoduchých, ale i složitých sloučeninách.

Biogenní prvky – tj. prvky obsažené v živé hmotě – asi 60

A.1. Prvky ve větších množstvích:

O – 65 %, C – 21 %, H – 10 %, N – 3 %, Ca – 2%, P – 1 %

2. P. v malých množstvích: Cl, F, S, K, Na, Mg, (Al)

3. P. v nepatrných množstvích: Fe, Cu, Si, Mn, Zn, Br
(B, Sr, Ti, Ba, F, Rb, Se, Mo, I, Hg, Ra)

4. P. ve stopách: As, Li, Pb, Sn, Co, Ni

Tab.: Průměrné prvkové složení těl suchozemských živočichů

Prvek	%	Prvek	%	Prvek	%	Prvek	%
O	70	Ca	$5 \cdot 10^{-1}$	Mn	$7 \cdot 10^{-3}$	F	$8 \cdot 10^{-5}$
C	18	N	3	B	1	Br	8
H	10	K	3	Sr	1	Rb	5
		Si	1,5	Ti	$8 \cdot 10^{-4}$	Se	5
		P	$7 \cdot 10^{-2}$	Zn	3	Ni	3
		Mg	5	Li	1	As	3
		S	4	Cu	1	Mo	2
		Cl	2	Ba	1	Co	1
		Na	2			I	1
		Al	2			Hg	$1 \cdot 10^{-7}$
		Fe	2			Ra	$1 \cdot 10^{-12}$

Tab.: Průměrné prvkové složení lidského organismu

Prvek	%	Prvek	%	Prvek	%	Prvek	%
O	65	P	0,8-1,1	Mn	$3 \cdot 10^{-4}$	Zn	stopy
C	18	K	$3,5 \cdot 10^{-1}$	Cu	1,5	F	"
H	10	S	2,5	I	$4 \cdot 10^{-5}$	Ni	"
N	3	Cl	1,5	Co	4		
Ca	1,6-2,2	Na	1,5				
		Mg	$5 \cdot 10^{-2}$				
		Fe	$4 \cdot 10^{-3}$				

Funkce:

OCHN – nepostradatelné

O oxidace, C řetězení, H energetické hospodaření, N složka bílkovin

Ca – regulátor enzymatické aktivity - svaly, metabolismus kostí

P – přenašeč energie, metabolismus cukrů, stavba kosti, zuby, NK

Cl – chloridy v tekutinách, vzruch

F – zpevňující opornou soustavu, zuby

S – součást bílkovin, oxidační reakce, desinfekce krve

K – vnitrobuněčná tekutina, vzruch

Na – mimobuněčná tekutina, vzruch

Mg – kontrakce svalů, nervosvalová dráždivost, enzymatické pochody, IS

Fe – oxidační děje – dýchací barvivo

Cu – enzymy, dýchací barvivo

I – jodované tyroziny pro metabolismus

Br – (v podobě solí) inhibitor nervových procesů, útlum činnosti orgánů, sedativum

Mn – aktivátor enzymů, krvetvorba, růst plodu

Zn – inhibitor nukleotidázy, syntéza DNA, podpora činnosti imunních buněk, produkce bílkovin,

Co – krvetvorba, B12



Protokol

1. LÁTKOVÉ SLOŽENÍ ŽIVÝCH ORGANISMŮ I.

Úkol: **Zjištění úbytku vody v živočišných organismech – příprava sušiny.**

Materiál: živočišná tkáň (svalovina vodního obratlovce – ryby, vzorky dalších živočišných tkání jako svalovina suchozemského obratlovce např. vepř. maso, tuková tkáň – vepřová, játra apod., zástupce hmyzu (šváb), lastura nebo kost), žíhací kelímek, sušárna, kleště, váhy, prkýnka, fixy, sušička

Pracovní postup:

Bude se pracovat ve dvojici

1. Každá dvojice si vezme dva druhy tkáně dle zásob
2. Žíhací kelímek se označí fixou (výrazně), zváží přesněji, než na desetinu gramu (hmotnost A), vše pomocí kleští
3. Tkáň se odřeže a připraví
4. Stanoví se vlastní hmotnost odřezané tkáně v kelímku A, $(A - C(\text{kelímek}))$ je hmotnost tkáně
5. Kelímek s masem se vloží se do sušičky, teplotu postupně zvýšíme na 150 °C.
6. Suší se asi 1 hodinu.
7. Mezitím proběhne výklad
8. Kelímek s tkání necháme vychladnout (5min) na betonové ploše
9. Opět zvážíme (hmotnost D).
10. Stanoví se hmotnost vysušené tkáně (hmotnost $E = D - C$)
11. Rozdíl hmotností představuje obsah vody v tkáních.
12. Výsledek - úbytek vody u každého vzorku budou mít všechny dvojice k dispozici a dají do výsledků pro ostatní
13. Obsah vody v různých tkáních vyjádříme v procentech.

Pozn:

Každý pak zpracuje souhrnnou tabulku, ve které vyjádří zastoupení úbytku vody všech použitých tkání. Vlastní výsledek bude porovnán s literaturou. Výraznější odchylky se zdůvodní (v kap. Závěr). Důležitý údaj je doba a teplota vysoušení.

Výsledky: tabulka

Příp. interpretace – porovnání s literaturou

Závěr

Příklad vypracovaného protokolu

Úkol: Zjištění obsahu vody v živočišných organismech – příprava sušiny.

Materiál: druhy živočišné tkáně, žíhací kelímek, sušárna, kleště, váhy, prkýnka, fixy, sušička

Druhy tkáně: svalovina (vepř. maso), tuková tkáň – vepřová, svalovina ryby, svalovina kuřete, kosti, zástupce bezobratlých - šváb (usmrtit)

Pracovní postup – popsat svou práci:

Bude se pracovat ve dvojici

1. Každá dvojice si vezme tak dva druhy tkáně dle zásob
2. Žíhací kelímek se označí fixou (výrazně), zváží přesněji, než na desetinu gramu (hmotnost A), vše pomocí kleští
3. Tkáň se odřeže a připraví do kelímku
4. Stanoví se vlastní hmotnost odřezané tkáně v kelímku A, ($A - C(\text{kelímek})$) je hmotnost tkáně
5. Kelímek s masem se vloží se do sušičky, teplotu postupně zvýšíme na 140,5 °C.
6. Suší se asi 1hodinu.
7. Mezitím proběhne výklad
8. Kelímek s tkání necháme vychladnout (5min) na betonové ploše
9. Opět zvážíme (hmotnost D).
10. Stanoví se hmotnost vysušené tkáně (hmotnost $E = D - C$)
11. Rozdíl hmotností představuje obsah vody v tkáních.
12. Výsledek budou mít všechny dvojice k dispozici a dají do výsledků všem
13. Obsah vody v různých tkáních vyjádříme v procentech.

Výsledky

Výsledky: tabulka

	ryba			tuk (g)			kuřecí maso (g)			kost (g)			játra (g)			šváb (g)		
	před (g)	po (g)	voda (%)	před (g)	po (g)	voda (%)	před (g)	po (g)	voda (%)	před (g)	po (g)	voda (%)	před (g)	po (g)	voda (%)	před (g)	po (g)	voda (%)
Naty a Naty	17,4	12,9	25,90	7,1	6,2	12,70												
David a Jirka							10,86	7,8	28,40				21,4	16,5	22,90	2,3	1,1	52,20
Peťa a Peťa	20,85	16,81	19,60	3,84	3,62	5,30												
Verča a Barča	10,3	6,9	33	5,6	4,8	14,30												
Áďa a Klárka							4,63	1,85	58,70	20,7	14,24	31,40						
Bára a Lucka							11,66	7,19	38,50	11,6	7,75	32,80						
Jakub a Terka				15,1	13,6	9,90							18,8	12,0	36,20			
Kuba a Peťa				5,32	4,7	11,30										2,87	1,5	48,30

Závěr:

Po vysušení došlo v přiděleném vzorku ryby a tuku k úbytku vody. Úbytek vody ve vzorku ryby činil 25,9 %, ve vzorku tuku došlo k úbytku 12,7 % vody. Ze všech vzorků došlo k největšímu úbytku ve vzorku kuřecího masa, tedy 58,7 % vody. Nejmenší úbytek vody byl zaznamenán u vzorku tuku, a to 5,3 % vody. Výsledek byl získán při teplotě asi 150° C po dobu asi 1 h.

Nyní následuje diskuze s výsledky jiných autorů (stačí najít zdroje na internetu).