Národní ústav pro vzdělávání,
školské poradenské zařízení
a zařízení pro další vzdělávání
pedagogických pracovníků

Pracoviště divize VÚP:
Senovážné náměstí 1588/4
P. O. Box 3, 110 06 Praha 1
tel: +420 245 001 400, www.vuppraha.cz

KURIKULUM G

Praktické cvičení č. …… **Datum: ……**

téma: Vlastnosti krve

Pomůcky: (pro každou skupinu), stojánek na zkumavky, 3 Petriho misky, měděný drátek s očkem
Materiál: nesrážlivá zvířecí krev (z jatek)
Chemikálie: fyziologický roztok (0,9 % roztok NaCl, koncentrovaný roztok NaCl, 3 %roztok $CaCl_2$)

Úkol č. 1: Hemolýza krve

Teorie: Hemolýza je porušení cytoplazmatické membrány červených krvinek, tj. předčasný zánik erytrocytů. Je to tedy principiálně **plazmoptýza**. K ní dochází v hypotonickém prostředí. V hypertonickém prostředí dochází u živočišných buněk k **plazmolýze**.

Zde vysvětlím (zopakuji) působení hypotonického, izotonického a hypertonického působení na červenou krvinku (či buňku obecně), vše postupně zakresluji na tabuli. Poté si skupiny žáků nachystají stojan na zkumavky. V první mají 5 cm^3 vody, v druhé 5 cm^3 fyziologického roztoku a ve třetí 5 cm^3 velmi koncentrovaného roztoku soli. Ve 4. zkumavce je 15 cm^3 krve. Tu postupně rovnoměrně rozdělí do zkumavek, opatrně kývavým pohybem promíchají a nalijí do označených Petriho misek. Misky položí na popsaný papír (např. z tiskárny). Pozorují průhlednost.

Pracovní postup: Ve stojanu na zkumavky máte nachystáno zleva doprava: 5 cm^3 vody, 5 cm^3 fyziologického roztoku a 5 cm^3velmi koncentrovaného roztoku soli. Ve 4. zkumavce je 15 cm^3 krve. Tu postupně rovnoměrně rozlijte do zkumavek s roztoky, opatrně kývavým pohybem promíchejte a nalijte do označených Petriho misek. (misky položte na popsaný papír, např. z tiskárny, a fixem napište 1., 2., 3.) Pozorujte průhlednost směsí.

Pozorování:
Přes misku s hemolyzovanou krví (směs 1. – hypotonický roztok) můžeme číst text. Směs je lakově červená, neobsahuje krevní buňky, ty jsou popraskané, a proto nám nebrání číst, jako tomu je v misce 2. a 3.

Studenti si zapíší pozorování, umyjí nádobí a nachystají se na druhý pokus.

Úkol č. 2: Srážení krve

Teorie: Pro zahájení procesu srážení krve je nutná přítomnost krevních destiček, vzdušného kyslíku, plazmatické bílkoviny fibrinogenu a vápenatých kationtů. Vlastní srážení krve je dílem tzv. koagulačních faktorů, které tvoří enzymovou kaskádu nakonec vedoucí ke vzniku nerozpustné fibrinové sítě (rozpustný globulární fibrinogen se mění na fibrilární nerozpustný fibrin).

Nesrážlivá krev se získá například přidáním citronanu sodného ke krvi srážlivé. Vyváže se tak vápník (vznikne nerozpustný citronan vápenatý) a proces srážení nemůže začít. Z nesrážlivé krve můžeme udělat srážlivou opět přidáním volných vápenatých iontů (například z chloridu vápenatého).

Na počátku vysvětlím teorii a popíšu postup. Ve zkumavce studenti smíchají krev a chlorid vápenatý, směs vylijí do Petriho misky. Zde nechají chvíli působit vzdušný kyslík. V této době vysvětlím poslední úkol – sedimentaci krve.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

EVROPSKÁ UNIE MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

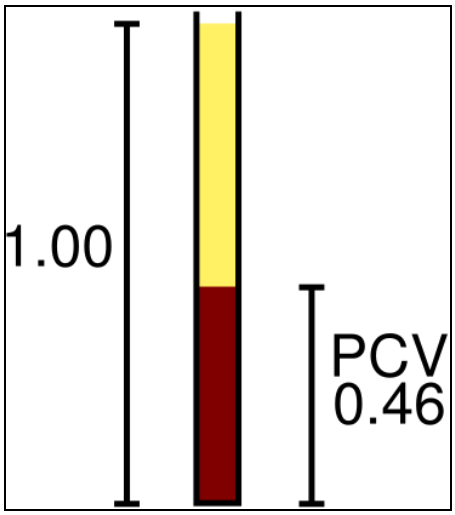
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pracovní postup: Do zkumavky dejte 5 ml nesrážlivé zvířecí krve a přidejte 5 ml roztoku $CaCl_2$. Tím dodáte vápenaté ionty. Obsah zkumavky přelijte do Petriho misky a nechejte chvíli stát, krev se začne díky přítomnosti vzdušného kyslíku srážet. Poté začněte velmi pomalu míchat měděným drátkem s očkem, na kterém uvidím vlákna fibrinu.

Pozorování: Tím, že dodáme do nesrážlivé krve ionty vápníku, můžeme pozorovat v reálném čase proces srážení krve – od vlákna fibrinu, přes „kašovitou sraženinu" až k pudinkovité hmotě.

Úkol č. 3: Sedimentace krve

Teorie:
Nesrážlivá krev se ve zkumavce rozdělí podle hustoty – dole jsou červené krvinky (45%), nad nimi bílé (1%) a poté krevní plazma (54%). Procentuální vyjádření objemu erytrocytů v jednotce krve nazýváme hematokrit. Závisí na počtu a velikosti červených krvinek. Rychlost sedimentace ovlivňuje obsah plazmatických bílkovin (imunoglobulinů), když je jich více (při zánětlivém onemocnění), krev sedimentuje rychleji. Hodnota sedimentace krve u zdravých jedinců se pohybuje v tomto rozmezí:
♂ 2–5 mm/hod, ♀ 3–8 mm/hod, pokud je měřena ve speciální kapiláře.



Postup:
Pokus provádíme pouze demonstračně – nesrážlivou krev dáme do zkumavky ve stojánku a na výsledek se podíváme příští hodinu, krev sedimentuje za 1-2 hodiny.

Závěr:
Do závěru napíšeme, co jsme se v hodině naučili a dozvěděli.

Zdroj obrázku:
MesserWoland. *Packed cell volume diagram.svg* [online]. 17. srpna 2006. [cit. 2011-10-15]. Dostupný z www http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Packed_cell_volume_diagram.svg

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ