

**Praktické cvičení č.**      datum: \_\_\_\_\_ jméno: \_\_\_\_\_

*Téma praktika:*

**Biochemické a cytomorfologické vyšetření mozkomíšního moku**

**Přístroje a pomůcky:**

Automatický biochemický analyzátor  
Vzorky likvoru

**Úkoly:**

- 1) Rozdělte vzorek likvoru č.1 a č.2 na alikvoty pro biochemické vyšetření a alikvoty pro cytologické vyšetření. Alikvot pro biochemické vyšetření centrifugujte při 1000g po dobu 5 minut:
- 2) Proveďte makroskopický popis vzhledu před centrifugací a po centrifugaci s využitím komentářů používaných na OKB:

Likvor 1:

Likvor 2:

- 3) Proveďte semikvantitativní stanovení koncentrace hemoglobinu pomocí proužku HEMOPHAN:

Likvor 1:

Likvor 2:

- 4) Na biochemickém analyzátoru proveďte základní biochemické vyšetření likvoru – stanovení glukosy, CB a laktátu. Výsledky včetně jednotek zapište:

	glukosa	CB	laktát
Likvor 1:			
Likvor 2:			

Normální hodnoty: CB – 0,15 – 0,40 g/l  
laktát – 1,2 – 2,1 mmol/l  
glukosa – 2,5 – 4,0 mmol/l

- 5) Kvantitativní cytologie – seznámení a demonstrace

Připraví se dva preparáty – nativní a barvený. Zatímco počítáme buňky v nativním preparátu, ve druhém dochází k cytolýze erytrocytů a obarvení jaderných buněk. Optimální doba barvení je 5-15 minut. Po delší době může dojít k přebarvení buněk a je pak lépe připravit preparát nový.

**Počítání elementů ve Fuchs-Rosenthalově komůrce:**

Dle níže uvedeného postupu naplnit komůrku a prohlížet a počítat v mikroskopu za použití objektivu 20 (event. 40). Počítat ve všech tj. **16 x 16 = 256 čtverečcích**.

Při velkém množství buněk, lze počítat jen v části komůrky a příslušně vynásobit.

**a) celkový počet buněk se počítá v nativním likvoru:**

**20 ul nativního, promíchaného likvoru** se napipetuje do komůrky, vloží do mikroskopu a spočítá se.

**b) počet jaderných elementů** se získá po obarvení a rozpadu erytrocytů vlivem kyselého methylvioleti

**50 ul promíchaného likvoru** napipetovat na hodinové sklo + **5 ul neředěné barvy** (methylviolet)

Promíchat a napipetovat **20 ul nabarveného likvoru do komůrky** a spočítat pouze jaderné buňky.

Odhad procentuálního poměru mezi jadernými buňkami (mononukleáry a polynukleáry) se určí až z cytopsinového preparátu .

**c) počet erytrocytů :**

**celkový počet buněk z nativního likvoru -- celkový počet jaderných buněk z obarveného likvoru = počet erytrocytů**

Takto získané **výsledky se dělí 3** a vyjadřují **počet buněk v 1 ul.**

**6) Kvalitativní cytologie - seznámení a demonstrace**

**Zhotovení preparátu na Cytospinu:**

- na podložní sklo napsat číslo preparátu tužkou
- vyjmeme rotor z Cytospinu a zatažením za uvolňovací kolíček odjistíme a odejmeme vrchní průhlednou část rotoru
- do kyvety v připraveném klipu napipetujeme 200 ul moku
- vložit do rotoru, vyvážit jiným klipem
- uzavřít průhledným krytem a zajistit zatlačením na uvolňovací/zajišťovací kolíček
- vložit do Cytospinu, uzavřít, zapnout přístroj a dále:

1. vyvolat příslušný program - zmáčknout LOAD

2. zvolit číslo programu 1

3. potvrdit – ENTER

4. START (Nastavení: 800 otáček, 10 minut, low - pomalu).

Cytospin se sám zastaví, otevřít – OPEN/LID – 2x, cytopsinový klip vyndat, odstranit filtrační papír, komůrku namočit do desinfekčního roztoku.

- sklo se vzorkem musí být dokonale suché, pak ihned barvit

**Barvení preparátu: setem Diff-Quik (MEDION Diagnostics)**

Set obsahuje 3 roztoky, umožňující rychlé obarvení cytologických preparátů se zcela srovnatelným výsledkem jako při klasickém barvení dle Pappenheima.

**Roztok I - fixační** (Fast green v metanolu) zelenomodrý

**Roztok II – barvicí roztok 1** (Eosin G v pufru) červenooranžový

**Roztok III – barvicí roztok 2** (Thiazin v pufru) tmavomodrý

**Provedení:**

- sklíčko s cytologickým sedimentem ponoříme **5 x na 1 vteřinu do roztoku I.** Přebytek barvy lehce oklepeme do buničité vaty a ze zadní stěny oťřeme
- sklíčko ponoříme **5 x na 1 vteřinu do roztoku II** a přebytek barvy odstraníme stejným způsobem
- sklíčko ponoříme **4-5 x (dle potřeby) na 1 vteřinu do roztoku III** a ihned opláchneme destilovanou vodou (nutno používat destilovanou vodu dobré kvality – od Cobas

8000.)

**Hodnocení:** jádra buněk modrá, cytoplazma šedo-modrá - mononukleáry  
 jádra buněk granulovaná modrá, cytoplazma růžová - polynukleáry  
 červené buňky s projasněním - erytrocyty

Normální rozmezí:     **mononukleáry**     do **3** /ul  
                               **polynukleáry**     do **0,3** /ul  
                               **erytrocyty**         **0** /ul

**Výsledky získané v bodě pět a korigované pomocí cytospinu zapište do tabulky:**

Počet/ul	mononukleáry	polynukleáry	erytrocyty
Likvor 1:			
Likvor 2:			

7) Dle návodu používaného na OKB proveďte měření spektrofotometrické křivky likvoru. Výsledky včetně spektra zhodnoťte a přiložte k protokolu:

Při spektrofotometrii patologického likvoru lze prokázat krevní pigmenty s absorpčními maximy:  
 oxyhemoglobin – HbO<sub>2</sub>     415 nm (minoritní max.540 a 577nm)  
 methemoglobin - MetHb     407nm  
 bilirubin                     420 a 460 nm (měříme při 455 nm)

Výsledná spektrofotometrická křivka je sumační - maxima nejsou oddělena, ale často jen naznačena. Přítomnost MetHb se projeví posunem abs. maxima Hb ke kratším vlnovým délkám 410 - 408 nm.

Hodnocení:

8) Průkaz oligoklonálních pásů při elektroforéze bílkovin likvoru – seznámení s fokuzací, ukázka elektroforeogramů a jejich hodnocení:

Takto se získají důležité informace pro podporu klinické diagnózy některých demyelinizačních onemocnění (hlavně SM) a infekčních chorob CNS.

Použitá metoda: izoelektrická fokuzace na agarózové vrstvě

Izoelektrická fokusace bílkovin se využívá k průkazu oligoklonálních pásů IgG v likvoru. Dělení probíhá v elektrickém poli v gradientu pH podle izoelektrického bodu jednotlivých bílkovin.

Princip:

Jde o metodu, při které se látky dělí elektroforeticky podle velikosti svého izoelektrického bodu. Izoelektrický bod je taková oblast pH, kdy má částice celkový náboj nulový a v elektrickém poli se nepohybuje.

Dělení probíhá v gradientu pH (pH nosiče se v průběhu dělení rovnoměrně mění směrem od kyselého k alkalické oblasti). U anody je pH nejnižší a směrem ke katodě roste. Při dělení narazí bílkoviny na pH svého izoelektrického bodu (pI) a dále se již v el. poli nepohybují.

Pro stanovení se nejprve stanoví koncentrace IgG v séru a likvoru, sérum i likvor se naředí na koncentraci 20 mg/l.

Při analýze se vždy nanáší vzorek likvoru a séra vedle sebe.

Výsledek je pozitivní v případě, že jsou pásy přítomny.

Možnosti přítomnosti pásů:

- 1) Přítomny v likvoru a nejsou v séru - lokální syntéza imunoglobulinů ve třídě IgG (autoimunitní onemocnění – RS, neuroinfekce - borelióza)
- 2) V likvoru a séru jsou ve stejném místě – porušena hematolikorová bariéra (meningitida)
- 3) Kombinovaná porucha – více pásů v likvoru než v séru - těžké poškození CNS, encefalitida
- 4) Přítomnost monoklonálního IgG – 3-4 silné proužky v úzkém gradientu pH v séru i likvoru – monoklonální gamapatie