

# **METODICKÉ ODPORÚČANIE HLAVNÉHO ODBORNÍKA MZ SR**

**o vykonaní nešpecifického bronchoprovokačného testu**

# **METODICKÉ ODPORÚČANIE HLAVNÉHO ODBORNÍKA MZ SR**

## **o vykonaní nešpecifického bronchoprovokačného testu**

### **Čl. I**

#### **Predmet úpravy**

Toto odborné usmernenie určuje podmienky na vykonávanie nešpecifického bronchoprovokačného testu.

### **Čl. II**

#### **Základné pojmy**

Bronchoprovokačným testom zisťujeme bronchiálnu reaktivitu, t.j. stupeň bronchokonstrikcie navodený aplikáciou štandardizovaného nešpecifického bronchokonstrikčného podnetu.

Bronchoprovokačný (bronchokonstrikčný) test (BPT) sa obvykle uskutočňuje meraním odpovede dýchacích ciest na inhalovanú dávku provokačnej látky s vyjadrením vzťahu „dávka – odpoveď“.

Nadmerná odpoveď na bronchoprovokačný podnet sa nazýva bronchiálna hyperreaktivita.

### **Čl. III**

#### **Indikácie a kontraindikácie bronchoprovokačného testu**

(1) Indikácie bronchoprovokačného testu:

- a) Potreba diagnostikovať alebo potvrdiť prítomnosť bronchiálnej hyperreaktivity.
- b) Potreba sledovať zmeny hyperreaktivity v čase.
- c) Potreba dokumentovať stupeň závažnosti hyperreaktivity.
- d) Potreba určiť riziká pracovného zaradenia.
- e) Potreba stanoviť východiskový stav pred opakovanými pracovnými alebo enviromentálnymi expozíciami.

(2) Kontraindikácie bronchoprovokačného testu:

- a) Absolútne kontraindikácie:
  - Závažnejšia bronchiálna obštrukcia pri východiskovom meraní ( $FEV_1 < 50\%$  RH alebo  $< 1,0$  liter, podľa toho, ktorá hodnota je vyššia – ATS 1999).
  - Infarkt myokardu pred menej ako 3 mesiacmi.
  - Cievna mozgová príhoda pred menej ako 3 mesiacmi.
  - Známa aneuryzma artérií.
  - Neschopnosť porozumieť procedúre bronchoprovokačného testu.
- b) Relatívne kontraindikácie:
  - Spirometrickým vyšetrením indukovaná bronchiálna obštrukcia.
  - Stredná až ťažká bronchiálna obštrukcia ( $FEV_1 < 60\%$  referenčnej hodnoty alebo 1,5 litra, podľa toho, ktorá hodnota je vyššia).
  - Aktuálna infekcia dýchacích ciest (po odoznení  $< 2$  týždne).
  - Počas exacerbácie astmy.
  - Nedostatočne kontrolovaná hypertenzia ( $TK_{sys} > 200$  mm Hg,  $TK_d > 100$  mm Hg).
  - Tehotenstvo.
  - Epilepsia vyžadujúca medikamentóznú liečbu.

### **Čl. IV**

#### **Príprava pacienta na bronchoprovokačný test**

Pri indikácii testu je nevyhnutné poučiť pacienta o potrebe dočasného vysadenia niektorých liekov, ktoré by mohli ovplyvniť výsledok testu. Faktory, ktoré znižujú bronchiálnu rezpozivitu, sú: krátko-účinkujúce bronchodilatanciá – salbutamol, fenoterol a pod. (potrebné vynechať aspoň 8 hod pred testom), stredne dlho-účinkujúce bronchodilatanciá ako napr. ipratropium (vynechať na 24 hodín), dlho-účinkujúce bron-

chodilatanciá ako salmeterol, formoterol (48 hod) a tiotropium (1 týždeň), orálne bronchodilatanciá ako stredne dlho-účinkujúce teofylíny (vynechať 24 hod), dlho-účinkujúce teofylíny (48 hod), štandardné perorálne beta 2 mimetiká (12 hod), dlho účinkujúce perorálne beta 2 mimetiká (24 hod), kromoglykát sodný (8 hod), nedocromil (48 hod), antihistaminiká (3 dni), antileukotrieny (24 hod), a tiež niektoré potraviny, ako káva, čaj, čokoláda a kola nápoje (vynechať v deň testu). V prípade cholinergného bronchoprovokačného podnetu nie je nevyhnutné rutinne vynechať orálne a inhalačné steroidy, ale je potrebné zohľadňovať ich protizápalový účinok pri interpretácii testu. Bronchiálnu rezpozivitu zvyšujú expozícia inhalačným škodlivinám prostredia, alergénom, respiračné infekcie (3-6 týždňov), fajčenie a chemické iritanty. Pred vyšetrením musí byť pacient informovaný o priebehu a rizikách testu a musí podpísať informovaný súhlas s vyšetrením.

## Čl. V

### Personálne zabezpečenie a podmienky bezpečnosti

Pre klinické účely je možné používať iba metodiku, ktorej bezpečnosť a účinnosť bola dostatočne overená, čo je nevyhnutné doložiť literárnymi údajmi, resp. vlastným testovaním metodiky za dodržania zásad „Správnej klinickej praxe“.

Počas vyšetrovania je nevyhnutné po celý čas sledovať pacienta a nikdy ho nenechať bez dozoru. Musí byť zabezpečená možnosť zvládnuť ťažký bronchospazmus (betaagonisti inhalačnou cestou, napr. „metered dose inhaler – MDI“, adrenalín subkutánne a pod.), musí byť dostupný kyslík a možnosť rozšírenej kardiopulmonálnej resuscitácie. Odporúča sa, aby pracovisko malo k dispozícii aj pulzný oxymeter.

Prítomnosť lekára priamo pri vyšetrení nie je nevyhnutná, ale je nevyhnutné, aby bol okamžite dostupný lekár oboznámený s metodikou, možnými komplikáciami vyšetrenia a ich zvládnutím.

Personál vykonávajúci bronchoprovokačné testy musí byť kvalifikovaný vo vyšetrovaní funkcie pľúc, oboznámený s metodikou, rizikami, kontraindikáciami, nežiaducimi účinkami aplikovaného podnetu, a musí vedieť, kedy je nevyhnutné test ukončiť, resp. upraviť dávkovanie v protokole.

V prípade poklesu  $FEV_1$  o 20% voči východiskovej hodnote, resp. i menšom poklese so subjektívnymi ťažkosťami pacienta je nevyhnuté bezprostredne inhalačne (napr. MDI) aplikovať betamimetikum a presvedčiť sa o úprave stavu, najlepšie opakovaným vyšetrením  $FEV_1$  (cieľom je zlepšenie  $FEV_1$  aspoň na 90% východiskovej hodnoty).

Na zabezpečenie bezpečnosti vyšetrojúceho personálu je potrebné, aby miestnosť, kde sa vyšetruje BPT, bola dostatočne vetraná a pacient počas inhalácie aerosólu vydychoval cez filter pomocou dvojcestného ventilu.

## Čl. VI

### Provokačný podnet

Nešpecifickým bronchoprovokačným podnetom môžu byť:

(1) Farmakologické látky:

- a) Cholinergné látky – metacholín, acetylcholín, karbachol
- b) Histamín
- c) Adenozín monofosfát

(2) Fyzikálne podnety:

- a) Hypertonické a hypotonické roztoky
- b) Hyperventilácia
- c) Práškový manitol – osmotický provokačný podnet

**Metacholín** (Acetyl-beta-metyl-cholín chlorid alebo bromid). Metacholín je veľmi hygroskopický kryštalický prášok a musí byť chránený pred zvlhnutím. Má stabilné pH, a preto nemusí byť pufrovaný, jeho roztok je možné uchovávať v tme a pri teplote 4°C 3 mesiace. Metacholín podobne ako *karbachol* je syntetický cholinergný agonista, je oveľa stabilnejší ako *acetylcholín* a pomalšie odbúravaný cholinesterázou. Preto pri použití acetylcholínu nie je vhodné hodnotiť kumulatívnu dávku a vyjadrovať výsledok formou provokačnej dávky (PD), ale provokačnej koncentrácie (PC). Účinky metacholínu a karbacholu sú prakticky identické. Metacholín je v súčasnosti najčastejšie používaný bronchokonstriktor a je preferovaný pre menší počet nežiadúcich účinkov ako histamín a lepšiu reprodukovateľnosť testu.

**Histamín di – fosfát.** Štandardný roztok sa pripravuje z práškovej substancie histamín-di-fosfátu a fosfátom pufrovaného fyziologického roztoku. Pufrovanie je potrebné vzhľadom k výraznejšej acidite roztoku

vo vyšších koncentráciách. Histamín spôsobuje obštrukciu dýchacích ciest kontrakciou hladkej svaloviny a v istej miere aj zvýšenou mikrovaskulárnou permeabilitou a/alebo zvýšením cholinergnej aktivity.

**Hypertonické a hypotonické roztoky.** Menej zaužívané je používanie hypertonických, resp. hypotonických aerosólov (NaCl, KCl, resp. destilovaná voda) alebo inhalácia manitolového prášku. Ich mechanizmus účinku je nepriamy a vyžaduje prítomnosť zápalových buniek v sliznici dýchacích ciest (mastocyty), ktorých degranuláciou sa spustí séria reakcií vedúca k bronchiálnej obštrukcii. Hyperresponzivita na nonizotonické podnety je špecifickejšia pre bronchiálnu astmu a umožňuje aj lepšie monitorovanie efektu liečby. Hypertonický roztok KCl má väčší bronchoprovokačný potenciál ako rovnaký roztok NaCl.

#### **Podmienky použitia farmakologického provokačného podnetu:**

(1) Provokačná látka musí spĺňať požiadavky na humánne použitie:

- a) je registrovaná v Slovenskej republike na používanie pri bronchoprovokačnom teste
- b) alebo v prípade čistej chemikálie spĺňa liekopisné kritériá, čo musí byť potvrdené Štátnym ústavom pre kontrolu liečiv (ŠÚKL) alebo iným oprávneným laboratóriom

(2) Individuálne pripravovaný testovací roztok z čistej chemikálie - základný testovací roztok je pripravený v lekárni (základný testovací roztok je východiskový roztok, ktorý slúži na prípravu potrebných koncentrácií jednoduchým riedením diluentom); na pracovisku, ktoré vykonáva BPT je možné pripravovať iba zriedenia diluentom (obvykle fyziologický roztok).

(3) Nariedený roztok musí byť pripravený v deň použitia, alebo uchovávaný za podmienok, ktoré zaručujú jeho stabilitu (napr. roztok metacholínu 3 mesiace pri teplote 4°C bez prístupu svetla).

### **Čl. VII**

#### **Výber metodiky**

Používaná metodika BPT musí spĺňať tieto kritériá:

(1) Musí byť dokumentovaná jej bezpečnosť a účinnosť, a to:

- a) literárnymi údajmi
- b) alebo štatisticky relevantným vyhodnotením vyšetrení vo vlastnom súbore pacientov za dodržania platnej legislatívy a zásad „Správnej klinickej praxe“

(2) Každú modifikáciu metodiky (napríklad zmenu dávok, nebulizátora alebo meraného parametra) je potrebné overiť podľa vyššie uvedených zásad.

(3) Príklady niektorých štandardizovaných metodík sú uvedené v prílohe 2-4.

### **Čl. VIII**

#### **Výber nebulizátora**

Na vytvorenie inhalačného aerosólu je potrebné použiť nebulizátor schopný vytvárať aerosól s vhodnou veľkosťou častíc (MMD 1-4  $\mu\text{m}$ ) a potrebným výkonom:

- a) *Tryskové nebulizátory* s výkonom 0,13 ml/min a MMD 1-4  $\mu\text{m}$  – na metodiku pokojného dýchania so znásobujúcimi sa koncentraciami podnetu s inhaláciou pri pokojnom dýchaní
- b) *Dozimetrické prístroje* s presným dávkovaním aerosólu počas inšpiria
- c) *Rezervoárové prístroje*, s dávkovaním aerosólu prostredníctvom vopred naplneného rezervoára
- d) *Ultrazvukové nebulizátory* s výkonom minimálne 1,2 ml/min na generovanie aerosólu pri hypertonických alebo hypotonických aerosóloch .

### **Čl. IX**

#### **Meranie odpovede**

Parameter prvej voľby je forsírovaný jednosekundový výdychový objem - FEV<sub>1</sub>.

Alternatívne parametre:

- odpor dýchacích ciest a špecifický odpor (Raw, sRaw), špecifická vodivosť (sGaw)
- vrcholový výdychový prietok (PEF)
- plocha pod expiračným ramenom krivky prietok / objem (A<sub>ex</sub>)
- oscilometrické parametre (R5, Fres)

Zásadnou požiadavkou je dodržiavanie metodických pokynov k realizácii funkčných vyšetrení.

## Čl. X

### Vyjadrenie a interpretácia výsledkov testu

Stupeň bronchiálnej rezpozivity je potrebné vyjadriť ako provokačnú dávku, resp. koncentráciu, ktorá spôsobila pokles  $FEV_1$  o 20% voči východiskovej hodnote ( $PD_{20}FEV_1$ , resp.  $PC_{20}FEV_1$ ), resp. zodpovedajúce vyjadrenie pri použití iného parametra (napr.  $PD_{100}Raw$ ,  $PD_{25}PEF$  a pod.).

V prípade využitia tryskového nebulizátora metódikou pokojného dýchania zvyšujúcich sa koncentrácií je potrebné vyjadriť výsledok pomocou  $PC_{20}$ , v prípade použitia dozimetrického a rezervoárového prístroja je možné použiť  $PC_{20}$  alebo  $PD_{20}$  podľa použitého protokolu.

## Čl. XI

### Výsledný protokol

Výsledný protokol BPT musí obsahovať:

1. identifikačné údaje pacienta a pracoviska
2. použitý bronchoprovokačný podnet
3. použité koncentrácie, resp. dávky podnetu
4. celkovú kumulatívnu dávku, resp. najvyššiu koncentráciu podnetu
5.  $PD_{20}FEV_1$ , resp.  $PC_{20}FEV_1$  (resp. analogický index pri použití iného meraného parametra, napr.  $PD_{100}Raw$ ,  $PD_{25}PEF$ ,  $PD_{50}R5$ ,  $PD_{40}Fres$  a pod.)
6. maximálnu zmenu  $FEV_1$  (resp. sledovaného parametra)
7. grafické znázornenie priebehu testu
8. hodnotenie testu

$PD_{20}FEV_1$  resp.  $PC_{20}FEV_1$ , t.j. provokačná dávka, resp. koncentrácia, ktorá spôsobila pokles  $FEV_1$  o 20% oproti východiskovej hodnote sa počíta podľa vzorca:

$$PC_{20} = \text{antilog} \left[ \log C_1 + \frac{(\log C_2 - \log C_1)(20 - R_1)}{R_1 - R_2} \right]$$

Kde:

$C_1$  = predposledná koncentrácia provokačného podnetu (pokles  $FEV_1$  je ešte < 20%)

$C_2$  = posledná koncentrácia podnetu (po ktorej pokles  $FEV_1 \geq 20\%$ )

$R_1$  = percento poklesu  $FEV_1$  pri  $C_1$

$R_2$  = percento poklesu  $FEV_1$  pri  $C_2$

(Poznámka:  $\text{antilog}(N) = 10^N$ )

Uvedený vzorec je možné použiť aj pre výpočet provokačnej dávky  $PD_{20}$ , ale  $C_1$  a  $C_2$  predstavujú príslušné dávky. V prípade využitia tryskového nebulizátora s pokojným dýchaním zvyšujúcich sa koncentrácií je potrebné vyjadriť výsledok pomocou  $PC_{20}$ , v prípade použitia dozimetrického a rezervoárového prístroja je možné použiť  $PC_{20}$  alebo  $PD_{20}$  podľa použitého protokolu.

Ak pokles  $FEV_1$  pri poslednej koncentrácii, resp. dávke bol menší ako 20%, výsledok sa vyjadrí ako  $PC_{20}FEV_1$  ( $PD_{20}FEV_1$ ) >  $C_p$  ( $C_p$  = posledná koncentrácia alebo dávka). Nemá byť použitá extrapolácia za poslednú použitú koncentráciu, resp. dávku.

Grafické vyjadrenie závislosti dávka/odpoveď sa odporúča realizovať na semilogaritmickom grafe, kde zmena  $FEV_1$  v % je na lineárnej osi a koncentrácia, resp. dávka na logaritmickej osi.

## **PRÍLOHA č. 1 odborného usmernenia MZ SR o vykonávaní nešpecifických bronchoprovokačných testov – príklad informovaného súhlasu s vyšetrením**

### **Informácia o bronchoprovokačnom teste a súhlas s vyšetrením**

**Čo budete robiť:** Cieľom bronchoprovokačného testu je zistiť stupeň dráždivosti dýchacích ciest. Budete požiadaný(á) inhalovať (vdychovať) aerosól („hmlovinu“), ktorý obsahuje metacholín (histamín, acetylcholín v postupne sa zvyšujúcom množstve). Pred začiatkom a po každom stupni budete požiadaný(á) maximálne vydýchnuť do spirometrického prístroja, ktorý meria funkciu pľúc a priedušiek. Test trvá asi 20 - 30 minút.

**Možné riziká testu a nepríjemné pocity s ním spojené:** Tento test nespôsobuje astmatický záchvat, ale inhalácia aerosólu môže vyvolať nepríjemné pocity, ako sťažené dýchanie, kašeľ, ťažobu na hrudníku, pískanie v prieduškách alebo bolesti hlavy. Mnohí vyšetřovaní však nemajú vôbec žiadne ťažkosti. Tieto ťažkosti (ak sa objavia) sú mierne, trvajú niekoľko minút a rýchlo ustúpia po vdýchnutí lieku, ktorý rozširuje priedušky. Existuje však veľmi malá možnosť závažného zúženia priedušiek, ktorú môže spôsobiť výraznejší pocit sťaženého dýchania. Ak sa to stane, poskytneme Vám ihneď potrebnú liečbu.

V prípade, že sa Vám zhorší meraná funkcia pľúc ( $FEV_1$ ) o viac ako 20%, nebudeme ďalej v teste pokračovať a poskytneme Vám ihneď vdýchnutie lieku, ktorým sa pľúcne funkcie znovu vrátia na hodnoty pred vyšetrením.

### **Test nemôžete absolvovať (označte pozitívnu odpoveď):**

1. Ak ste prekonalí srdcový infarkt alebo mozgovú porážku pred menej ako 3 mesiacmi.
2. Ak máte vysoký krvný tlak, ktorý nie je dostatočne znížený liekmi.
3. Ak máte známu aneuryzmu aorty (= rozšírenie tepny vychádzajúcej zo srdca).
4. Ak ste tehotná.
5. Ak máte epilepsiu so záchvatmi (aj keď občasnými) napriek liečbe.
6. Ak máte akútne ochorenie (infekciu) dýchacích ciest.

V súlade s Vašimi právami potrebujeme k bronchoprovokačnému testu Váš písomný súhlas.

Prečítal(a) som si vyššie uvedenú informáciu, pochopil(a) som dôvod vyšetřenia a možné riziká a **vyhlasujem, že nie som si vedomý(á) prítomnosti žiadneho z uvedených dôvodov, pre ktoré nie je možné test vykonať, a súhlasím s absolvovaním bronchoprovokačného testu.**

Dátum:

Podpis vyšetřovaného:

Podpis vyšetřujúceho:

## PRÍLOHA č. 2 odborného usmernenia MZ SR o vykonávaní nešpecifických bronchoprovokačných testov – príklady štandardizovaných metodík

### Bronchoprovokačný test metódou pokojného dýchania

**Nebulizátor:** Požadovaná veľkosť častíc MMD 1-3,6  $\mu\text{m}$   
Výkon 0,13 ml/min  $\pm$  10%

Odporúčané riedenia **metacholínu** (je možné aplikovať aj na **histamín, acetylcholínu**)  
A = základný roztok

| Metacholin     | Fyziologický roztok (ml) | Získaná koncentrácia (mg/ml) | Označenie roztoku |
|----------------|--------------------------|------------------------------|-------------------|
| 100mg          | 6,25                     | 16                           | A                 |
| 3 ml roztoku A | 3                        | 8                            | B                 |
| 3 ml roztoku B | 3                        | 4                            | C                 |
| 3 ml roztoku C | 3                        | 2                            | D                 |
| 3 ml roztoku D | 3                        | 1                            | E                 |
| 3 ml roztoku E | 3                        | 0,5                          | F                 |
| 3 ml roztoku F | 3                        | 0,25                         | G                 |
| 3 ml roztoku G | 3                        | 0,125                        | H                 |
| 3 ml roztoku H | 3                        | 0,0625                       | I                 |
| 3 ml roztoku I | 3                        | 0,031                        | J                 |

Inhalácia: 2 minúty každá koncentrácia, pokojné dýchanie

Inhalácia diluentu nie je nevyhnutná. V prípade inhalácie s diluentom je potrebné za východiskovú hodnotu považovať hodnotu  $\text{FEV}_1$  po inhalácii diluentu.

Meranie  $\text{FEV}_1$ : pred inhaláciou a 30 a 90 sec. po každej inhalácii.

Trvanie jedného stupňa testu s inhaláciou a meraním  $\text{FEV}_1$  nemá byť dlhšie ako 5 minút!

Test sa ukončí po dosiahnutí 20% poklesu  $\text{FEV}_1$ , alebo inhaláciou najvyššej koncentrácie.

Možnosť skrátenia testu: Ak pokles  $\text{FEV}_1 < 5\%$ , je možné preskočiť 1 koncentráciu.

Ak sa jedná o diagnostický test s normálnymi východiskovými funkčnými hodnotami a bez odpovede na inhaláciu diluentu, je možné začať s koncentráciou 1 mg/ml.

Pri poklese  $\text{FEV}_1 > 15\%$  je potrebné aplikovať betamimetikum (napr. cestou MDI).

Hodnotenie testu:

| Stupeň hyperreaktivity (BHR)    | $\text{PC}_{20}$ (mg/ml) |
|---------------------------------|--------------------------|
| Normálna bronchiálna reaktivita | $> 16,0$                 |
| Hraničná BHR                    | $4,0 - 16,0$             |
| Ľahká BHR (pozitívny test)      | $1,0 - 4,0$              |
| Stredne ťažká až ťažká BHR      | $< 1,0$                  |

## PRÍLOHA č. 3 odborného usmernenia MZ SR o vykonávaní nešpecifických broncho-provokačných testov – príklady štandardizovaných metodík

### Bronchoprovokačný test päťdychovou dozimetrickou metódou

**Nebulizátor:** tryskový nebulizátor s elektronicky riadeným ventilom, ktorý umožňuje podať aerosól iba v inspiriu v množstve  $9 \mu\text{l} \pm 10\%$  v trvaní 0,6 sec.

Odporúčané riedenia **metacholínu** (je možné aplikovať aj na **histamín**)

A = základný roztok

| Metacholín     | Fyziologický roztok (ml) | Získaná koncentrácia (mg/ml) | Označenie roztoku |
|----------------|--------------------------|------------------------------|-------------------|
| 100 mg         | 6,25                     | 16                           | A                 |
| 3 ml roztoku A | 9                        | 4                            | B                 |
| 3 ml roztoku B | 9                        | 1                            | C                 |
| 3 ml roztoku C | 9                        | 0,25                         | D                 |
| 3 ml roztoku D | 9                        | 0,0625                       | E                 |

Inhalácia: pomalý (5 sec.) hlboký nádych (objem blízky inspiračnej kapacity) so zadržaním dychu na ďalších 5 sec. Tento postup sa opakuje celkovo 5-krát na každom stupni, nemá trvať dlhšie ako 2 min.

Inhalácia diluentu nie je nevyhnutná.

Meranie  $\text{FEV}_1$ : pred inhaláciou a 30 a 90 sec. po každej inhalácii. Akceptuje sa najväčšia reprodukovateľná hodnota  $\text{FEV}_1$ .

Trvanie jedného stupňa testu s inhaláciou a meraním  $\text{FEV}_1$  nemá byť dlhšie ako 5 minút!

Test sa ukončí po dosiahnutí 20% poklesu  $\text{FEV}_1$ , alebo inhaláciou najvyššej koncentrácie.

Pri poklese  $\text{FEV}_1 > 15\%$  je potrebné aplikovať betamimetikum (napr. cestou MDI).

Hodnotenie testu:

| Stupeň hyperreaktivity (BHR)    | $\text{PC}_{20}$ (mg/ml) |
|---------------------------------|--------------------------|
| Normálna bronchiálna reaktivita | $> 16,0$                 |
| Hraničná BHR                    | $4,0 - 16,0$             |
| Ľahká BHR (pozitívny test)      | $1,0 - 4,0$              |
| Stredne ťažká až ťažká BHR      | $< 1,0$                  |

## **PRÍLOHA č. 4 odborného usmernenia MZ SR o vykonávaní nešpecifických broncho-provokačných testov – príklady štandardizovaných metodík**

### **Bronchoprovokačný test s metacholínom rezervoárovou metódou**

Nebulizátor: tryskový nebulizátor s rezervoárom o objeme 10 litrov, z ktorého sa inspiruje vytvorený aerosól

Veľkosť častíc: MMD = 1-4  $\mu$ m

Prietok: 5,0 l/min

Celkový výdaj: 93 mg/10 l

Testačný roztok: 0,33% Metacholín chlorid (3,3 mg/ml) (MCH) vo fyziologickom roztoku = základný roztok

| <b>Stupeň</b> | <b>Čas nebulizácie (sec.)</b> | <b>objem aerosólu (l)</b> | <b>dávka (mcg)</b> | <b>kumulatívna dávka (mcg)</b> |
|---------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------------------|
| 1             | 6                             | 0,5                       | 15,2               | 15,2                           |
| 2             | 12                            | 1                         | 30,4               | 45,6                           |
| 3             | 24                            | 2                         | 60,7               | 106,3                          |
| 4             | 48                            | 4                         | 121,4              | 227,7                          |
| 5             | 2x48                          | 8                         | 242,9              | 470,6                          |
| (6)           | 2x48                          | 8                         | 242,9              | 713,5                          |

6.stupeň nie je nevyhnutný

Inhalácie aerosólu sa robia pomalým (5 sec.) hlbokým nádychom (objem blízky inspiračnej kapacity)

Inhalácia diluentu (0,9% NaCl) nie je potrebná.

Vyšetrenie FEV<sub>1</sub> sa robí pred testom (východisková hodnota) a 30 a 90 sec. po každom stupni.

Test sa ukončí pri poklese FEV<sub>1</sub> > 20%, alebo po inhalácii poslednej dávky.

Pri poklese FEV<sub>1</sub> > 15% je potrebné aplikovať betamimetikum (napr. cestou MDI).

Test je pozitívny, ak PD<sub>20</sub>FEV<sub>1</sub> < 470,6 mcg, hraničný, ak PD<sub>20</sub>FEV<sub>1</sub> = 470,6 - 713,5 mcg MCH.

MUDr. Bohumil Matula

Špecializovaná nemocnica sv. Svorada, n.o. Nitra-Zobor

prof. MUDr. Eva Rozborilová, CSc.

hlavný odborník MZ SR pre odbor pneumológia a ftizeológia

doc. MUDr. Ladislav Chovan, CSc., mim. prof.

predseda Slovenskej pneumologickej a ftizeologickej spoločnosti



TEVA Pharmaceuticals Slovakia s.r.o.

TEVA Pharmaceuticals Slovakia, s.r.o.

Teslova 26, 821 02 Bratislava

Tel.: +421 2 57267911, fax: +421 2 57267919, [www.teva.sk](http://www.teva.sk)

Vytlačené v marci 2008