

PREDIHAVANJE Z MASKO IN ROČNIM BALONOM

Iztok Potočnik, Branka Stražišar

UVOD

Predihavanje z obrazno masko in ročnim balonom (BMV, iz angl. *Bag-mask ventilation*) je ena najosnovnejših, a hkrati najpomembnejših veščin v obvladovanju dihalne poti. Predihavanje z obrazno masko in ročnim balonom se morda zdi preprosto, vendar je v resnici tehnično zahtevna spretnost, ki zahteva **veliko vaje, natančnost in občutek za dihalno pot**. Za učinkovito in varno izvedbo je potrebno redno usposabljanje, saj lahko že majhne napake v tesnjenju maske ali položaju glave bistveno zmanjšajo učinkovitost ventilacije in ogrozijo oksigenacijo bolnika.

BMV omogoča učinkovito oksigenacijo in ventilacijo bolnika, ki ne diha ali diha nezadostno, ter predstavlja ključen most med osnovnimi postopki prve pomoči in naprednimi tehnikami, kot sta supraglotični pripomoček in endotrahealna intubacija. Čeprav so v zadnjih letih supraglotični pripomočki močno poenostavili zagotavljanje dihalne poti, ostaja predihavanje z masko in balonom temeljna ročna tehnika, ki jo mora obvladati vsak izvajalec oživljanja, anesteziolog ali reševalec.

Izvajalec naj uporablja **le tisti pripomoček za vzpostavitev dihalne poti, s katerim je dovolj vešč in izurjen**. Po neuspešnih **treh poskusih vzpostavitve**

napredne dihalne poti je treba postopek prekiniti in se **vrniti k učinkovitemu predihavanju z obrazno masko in ročnim balonom**, ki zagotavlja najza-nesljivejšo oksigenacijo do ponovne stabilizacije razmer.

Vsak zdravnik mora obvladati predihavanje z obrazno masko in ročnim balonom, saj gre za osnovno, a življenjsko pomembno veščino pri vzpostavljanju dihalne poti. Enako velja za anestezijske in urgentne medicinske sestre in zdravstvenike, ki morajo biti usposobljeni za izvajanje učinkovite ventilacije z masko in balonom v okviru timskega dela med anestezijo, oživljanjem ali v urgentnih situacijah.

OPREMA

Osnovni sestavni deli za predihavanje vključujejo ročni samonapihljivi balon za **predihavanje** (AMBU, iz angl. *Artificial Manual Breathing Unit*), obrazno masko ustrezne velikosti, kisikovo cev in po potrebi rezervoar za kisik ali ventil za pozitivni tlak ob koncu izdiha (iz angl. positive end expiratory pressure, PEEP).

Maske za predihavanje so na voljo v različnih velikostih – od **št. 0 za novorojenčke** do **št. 5 za odrasle** – in morajo biti izbrane glede na velikost obraza. Maska mora tesno pokrivati nos in usta, saj vsako uhajanje zraka zmanjšuje učinkovitost ventilacije. Pomembno je izbrati pravo velikost maske – premajhna maska ne bo zatesnila, prevelika pa otežuje upravljanje in poveča tveganje za uhajanje zraka.

AMBU je umetna ročna dihalna enota, ki omogoča **ročni dovod zraka ali kisika v bolnikova pljuča**. Gre za **samonapihljiv ročni balon**, ki se po vsakem stisku samodejno napolni z zrakom ali mešanico zraka in kisika ter omogoča neodvisno delovanje brez zunanjega napajanja.

Sestavljen je iz treh osnovnih delov (slika 1):

- 1. balona (rezervoarja)**, ki ga izvajalec stiska z roko, s čimer ustvarja ventilacijski tlak;
- 2. enosmernih ventilov**, ki preprečujejo vračanje izdihanega zraka v balon;
- 3. obrazne maske** ali priključka za supraglotični pripomoček oziroma endotrahealno cev.



Slika 1. Samonapihljivi ročni dihalni balon s kisikovim rezervoarjem in obraznimi maskami različnih velikosti (AMBU).

Vir: Ambu A/S – produktna dokumentacija. Dostopno na: <https://www.ambu.com>.

Po potrebi je na balon priključen **rezervoar za kisik** in **ventil za PEEP**, ki omogoča ohranjanje pozitivnega končnega ekspiracijskega tlaka. Balon AMBU je na voljo v različnih velikostih – za odrasle, otroke in novorojenčke – in se uporablja pri anesteziji, oživljanju ter v predbolnišnični nujni medicini.

Zaradi enostavne konstrukcije, zanesljivosti in možnosti takojšnje uporabe je AMBU postal **standardni pripomoček za ročno prezračevanje**. Čeprav je videti preprost, zahteva dobro koordinacijo med tesnjenjem maske in stiskanjem balona, zato mora izvajalec tehniko redno vaditi, da zagotovi ustrezno prezračevanje brez pretiranega tlaka ali napihovanja želodca.

POLOŽAJ GLAVE IN TEHNIKA PREDIHAVANJA

Za učinkovito predihavanje je nujen pravilen položaj glave. Pri večini bolnikov to pomeni nagib glave nazaj in dvig brade (*»Head-tilt, Chin-lift«*), pri poškodbah vratne hrbtenice pa poteg spodnje čeljusti naprej (*»Jaw thrust«*).



Slika 2. Pravilna izvedba »C–E prijema« pri predihavanju z obrazno masko – enoročna in dvoročna tehnika.

Prilagojeno po www.emnote.org, Bag-valve-mask ventilation, dostop 2025.

Najpogosteje uporabljena tehnika je t. i. »**C–E prijem**«, pri katerem palec in kazalec tvorita črko C in objemata masko, ostali trije prsti pa oblikujejo črko E ter dvigujejo spodnjo čeljust naprej (slika 2). Če en izvajalec ne doseže zadostnega tesnjenja, se uporabi **dvoročna tehnika**, pri kateri ena oseba drži masko in glavo, druga pa upravlja balon. Tak način zagotavlja stabilnejše tesnjenje, še posebej pri bolnikih z oteženo anatomijo, debelostjo ali brado, potisnjeno nazaj (slika 2).

SPREMLJANJE UČINKOVITOSTI VENTILACIJE

Učinkovita ventilacija se prepozna po enakomernem dvigovanju prsnega koša, avskultaciji vdihov nad pljučnimi polji, ustreznem kapnografskem zapisu in nasičenosti arterijske krvi s kisikom, ocenjeni z oksimetrom. Če se prsni koš ne dviga, je treba preveriti tesnjenje maske, položaj glave ali prisotnost mehanske zapore dihalne poti. V takih primerih je priporočljivo uporabiti **orofaringealni** (»**Guedelov**«) ali **nazofaringealni tubus**, ki preprečuje zaporo jezika in olajša pretok zraka.

POGOSTI ZAPLETI

Najpogostejši zaplet je napihovanje želodca, ki se pojavi pri previsokih tlakih ali premočnem stiskanju balona. To poveča tveganje za regurgitacijo in aspiracijo želodčne vsebine.

Med drugimi zapleti so možne poškodbe ustne sluznice ali zob, hipoventilacija zaradi slabega tesnjenja ter hiperinflacija ali barotravma ob previsokem tlaku.

Za preprečevanje zapletov je priporočljivo uporabljati **manjši dihalni volumen (6–7 mL/kg), tlak pod 20 cm H₂O** in frekvenco ventilacije **8–10 vdihov na minuto**.

PREDIHAVANJE MED OŽIVLJANJEM

Predihavanje z ročnim balonom in obrazno masko je osnovna metoda predihavanja v začetni fazi oživljanja, dokler ni vzpostavljena napredna dihalna pot. Po smernicah **Evropskega reanimacijskega sveta (ERC 2021 in 2025)** se lahko ob dobrem tesnjenju izvaja **asinhrono oživljanje**, pri katerem se stisi prsnega koša izvajajo neprekinjeno s frekvenco 100–120 na minuto, medtem ko se ventilacija izvaja približno desetkrat na minuto. Tak pristop omogoča boljšo perfuzijo možganov in srca ter zmanjšuje čas brez kompresij. Če tesnjenje ni ustrezno, se uporablja razmerje **30 : 2**, dokler ni nameščen supraglotični pripomoček ali endotrahealna cev.

ZAKLJUČEK

Predihavanje z masko in balonom je temeljna spretnost, ki pogosto odloča o preživetju bolnika. Omogoča hitro vzpostavitev predihavanja in oksigenacije ter predstavlja ključno premostitveno fazo do vzpostavitve dihalne poti z naprednejšimi postopki. Četudi se zdi tehnika preprosta, zahteva natančnost, občutek in usklajenost med člani tima. Redno usposabljanje in ponavljanje veščin sta ključna za ohranjanje učinkovitosti in varnosti postopka. V klinični praksi mora vsak izvajalec nujne medicinske pomoči obvladati predihavanje z

masko in balonom enako samozavestno kot uporabo sodobnih supraglotičnih pripomočkov, saj v kritičnem trenutku prav ta najosnovnejša tehnika pogosto pomeni razliko med življenjem in smrtjo.

Literatura

- American Heart Association. 2025 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) & Emergency Cardiovascular Care (ECC). Dallas, TX: American Heart Association; 2025. Dostopno na: <https://cpr.heart.org/en/-/media/CPR2-Files/News-and-Events/Science-and-Guidelines/2025-AHA-CPR-and-ECC-Guidelines-Email-Announcement.pdf>.
- American Society of Anesthesiologists, Apfelbaum JL, Hagberg CA, et al. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2022;136(1):31–81. doi:10.1097/ALN.0000000000004316.
- European Resuscitation Council. ERC Guidelines 2025: Scope Document. Niel/Brussels: European Resuscitation Council; 2024. Dostopno na: https://cprguidelines.eu/assets/guidelines/ERC-Guideline-2025-Scope-Document-final_version.pdf.
- Soar J, Böttiger BW, Carli P, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2025: Adult Advanced Life Support. *Resuscitation*. 2025;215(Suppl 1):110769. doi:10.1016/j.resuscitation.2025.