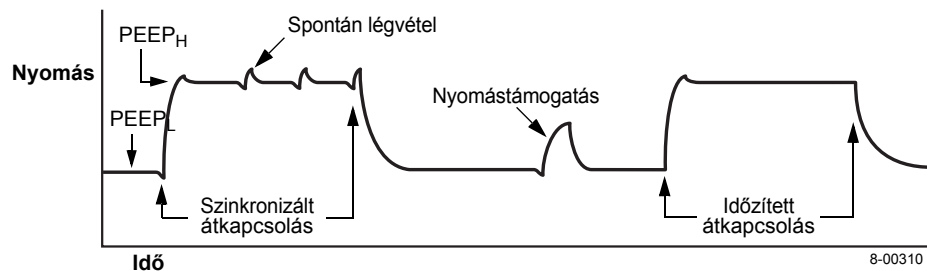


BiLevel mód,

800 Series lélegeztetőgépek

Bevezetés

A 800 Series™ lélegeztetőgépek BiLevel™ módja (lásd az 1. ábrát) kevert típusú lélegeztetést tesz lehetővé, amely ötvözi a kötelező és a spontán légvételek tulajdonságait. BiLevel módban a kötelező légvételek mindig nyomáskontrolláltak, míg a spontán légvételek lehetnek nyomástámogatottak. Ha nincs spontán légzés, akkor a BiLevel mód az A/C módhoz hasonlóan működik, kivéve azt, hogy a BiLevel mód két pozitív légúti nyomásszintet (azaz két PEEP szintet) állít be. A két szint közötti átkapcsolást a BiLevel időzítési beállításai vagy a beteg légvételei vezérlik. A két nyomásszint neve alsó (low) PEEP ($PEEP_L$) és felső (high) PEEP ($PEEP_H$). A páciens mindkét nyomásszinten spontán lélegezhet, és a spontán légvételeket nyomástámogatással lehet segíteni. A BiLevel mód a kötelező és a spontán légzéstérfovatokat egymástól függetlenül monitorozza.



1. ábra. BiLevel mód

A *BiLevel* mód beállítása

A *BiLevel* az egyik lélegeztetési mód (az A/C, a SIMV és a SPONT mód mellett). Normál lélegeztetés alatt a *BiLevel* mód kiválasztásához kövesse az alábbi lépéseket:

1. Az alsó képernyőn érintse meg a SETUP gombot.
2. Érintse meg a Mode gombot, majd a *BILEVEL* megjelenítéséhez forgassa el a forgógombot.

Amint kiválasztotta a *BiLevel* módot, a gép automatikusan PC-re állítja be a kötelező légvételek típusát, amin nem lehet változtatni. A spontán légvételek típusa lehet *PS* (nyomástámogatott) vagy *none* (nem nyomástámogatott), és bármelyik triggerelési módot (P-TRIG vagy V-TRIG) is be lehet állítani.

A beállítások módosítása után érintse meg a CONTINUE gombot.

3. A képernyőn megjelennek a *BiLevel* módhoz tartozó beállítások. Amennyiben bármelyik beállítást meg szeretné változtatni, érintse meg a megfelelő gombot, és a forgógombbal állítsa a kívánt értékre. A PEEP_H értékének mindig legalább 5 H₂Ocm-rel nagyobbak kell lennie a PEEP_L értékénél.

Az áramlásgyorsulás (%) beállítása meghatározza, hogy a gép mennyi idő alatt éri el a célnyomást a PEEP_L-ről PEEP_H-ra történő átkapcsolás során és a spontán légvételek alatt, még akkor is, ha a nyomástámogatás (P_{SUPP}) értéke = 0. A kilégzési érzékenység (E_{SENS}) beállítása minden spontán légvételre vonatkozik. Be lehet állítani a PEEP_L időt (T_L), a PEEP_H időt (T_H) vagy a T_H és T_L arányát is. Amennyiben a beállításokat úgy választja ki, hogy a T_H:T_L arány meghaladja a 4:1-et, akkor a 4:1 határérték elérésekor, megerősítésként meg kell érintenie az OK gombot.

4. Ha már elvégezte az összes kívánt beállítást, akkor a beállítások elfogadásához nyomja meg az ACCEPT gombot.

Nyomástámogatás használata *BiLevel* módban

BiLevel módban a spontán légvételekre rá lehet segíteni nyomástámogatással (lásd a 1. ábrát) az alábbi szabályok szerint:

- A spontán légvételek nyomástámogatása (P_{SUPP}) $PEEP_L$ és $PEEP_H$ szinten is alkalmazható. A P_{SUPP} beállítását mindig a $PEEP_L$ beállításához viszonyítva kell megadni. Célnyomás = $PEEP_L + P_{SUPP}$.
- $PEEP_H$ szinten a beteg spontán légvételei nem kapnak nyomástámogatást, kivéve ha $P_{SUPP} > (PEEP_H - PEEP_L)$. A 800-as lélegeztetőgépek minden spontán légvételre (akár nyomástámogatott, akár nem) 1,5 H₂Ocm nyomással segítenek rá.
- Ha $P_{SUPP} + PEEP_L$ nagyobb, mint $PEEP_H + 1,5$ H₂Ocm, akkor a gép $PEEP_L$ szinten a P_{SUPP} értékkel segít rá az összes légvételre, míg $PEEP_H$ szinten a $P_{SUPP} - (PEEP_H - PEEP_L)$ értékkel.

Például, ha $PEEP_L = 5$ H₂Ocm, $PEEP_H = 15$ H₂Ocm, és $P_{SUPP} = 20$ H₂Ocm, akkor a gép:

- $PEEP_L$ szinten minden spontán légvételt 20 H₂Ocm nyomással támogat (P_{SUPP}), ami 25 H₂Ocm össznyomást tesz ki, míg
- $PEEP_H$ szinten minden spontán légvételt 10 H₂Ocm nyomással támogat ($P_{SUPP} - (PEEP_H - PEEP_L)$), ami ugyancsak 25 H₂Ocm össznyomást tesz ki.

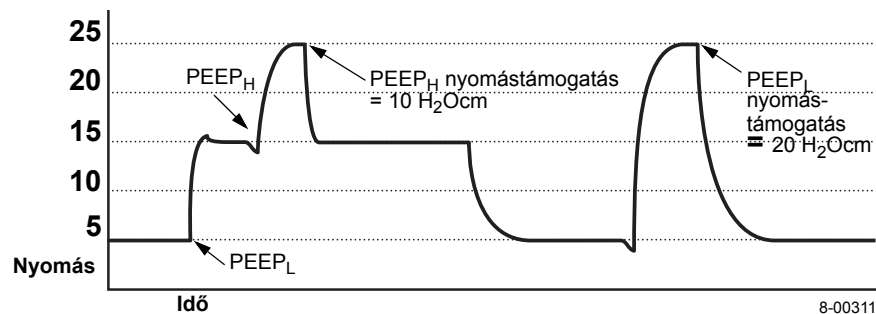


Figure 1. Nyomástámogatás *BiLevel* módban

Kézzel indított belégzés *BiLevel* módban

Ha *BiLevel* módban megnyomja a MANUAL INSP gombot, a lélegeztetőgép az alábbi műveleteket hajtja végre:

- PEEP_H szintre kapcsol át, ha az aktuális szint PEEP_L.
- PEEP_L szintre kapcsol át, ha az aktuális szint PEEP_H.

A légvételek torlódásának megelőzése céljából a gép a kilégzési fázis korai szakaszában nem kapcsol át az egyik PEEP szintről a másikra.

Műszaki adatok

Alsó PEEP (PEEP _L)	Tartomány: 0 ... 45 H ₂ Ocm. Felbontás: PEEP _L 0 ... 20 H ₂ Ocm: 0,5 H ₂ Ocm PEEP _L 21 ... 45 H ₂ Ocm: 1 H ₂ Ocm. A PEEP _L szintnek legalább 5 H ₂ O cm-rel kisebbnek kell lennie a PEEP _H szintnél.
Felső PEEP (PEEP _H)	Tartomány: 5 ... 90 H ₂ Ocm. Felbontás: 1 H ₂ Ocm minden PEEP _H szinten. A PEEP _H szintnek legalább 5 H ₂ O cm-rel meg kell haladnia a PEEP _L szintet, és legalább 2 H ₂ Ocm-rel kisebbnek kell lennie a ↑ P _{CIRC} határértéknél.
Alsó PEEP idő (T _L)	Tartomány: ≥0,2 másodperc. Felbontás: 0,01 másodperc
Felső PEEP idő (T _H)	Tartomány: ≥0,2 ... 30 másodperc. Felbontás: 0,01 másodperc.
A PEEP _H idő és a PEEP _L idő aránya (T _H :T _L)	Tartomány: 1:299 ... 149:1. Felbontás: T _H :T _L ≥ 100:1 és ≤ 1:100 esetén: 1. T _H :T _L < 99,9:1 ... 10,0:1 és > 1:10,0 ... 1:99,9 esetén: 0,1. T _H :T _L < 9,99:1 és > 1:9,99 esetén: 0,01.

Műszaki leírás

A *BiLevel* az egyetlen lélegeztetési mód, amely a kezelő által beállított két PEEP szintet használ. A *BiLevel* mód kötelező légzésmintáját egy olyan nyomásalapú algoritmus szabályozza, mint az A/C módban beállított PC légvételeket. Azonban *BiLevel* módban a beteg mindkét PEEP szinten spontán is lélegezhet. Mivel kötelező és spontán légvételekre is van lehetőség, a *BiLevel* mód (az SIMV-hez hasonlóan) kevert lélegeztetési módnak tekinthető.

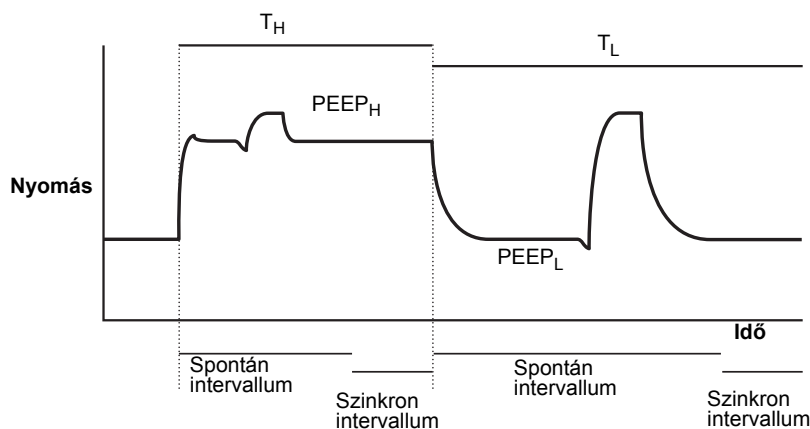
Ha nincs spontán légzés, és a beállítások a szokásosak, a *BiLevel* és az SIMV mód hasonló az A/C móddal, amennyiben PC légvételek vannak beállítva. Ha a $PEEP_H$ -t, a T_H -t és a légzésszámot (f) a beteg normál értékeinek közelébe állítja be, akkor a *BiLevel* mód szinte ugyanolyan, mint az A/C mód. Ahogy csökkenti az f értékét, a *BiLevel* egyre inkább a SIMV móddal kezd hasonlítani, ahol a kötelező légvételeket spontán légvételek követik. Ha a légzésszámot 4 ... 8 légvétel/perc értékre állítja, és annyira megrövidíti a T_L időt, hogy épp elég idő maradjon a teljes vagy majdnem teljes kilégzésre, a *BiLevel* mód az APRV (Airway Pressure Release Ventilation) lélegeztetési móddal válik hasonlóvá.

Amennyiben az f értékét jóval a beteg spontán légzésszáma alá csökkenti, és a $T_H \cdot T_L$ arányt 2:1 és 1:2 közé állítja, akkor a *BiLevel* mód egyre kevésbé fog hasonlítani a fenti lélegeztetési módokra. Az I:E arány ezen tartományán belül a gép ide-oda kapcsol a $PEEP_H$ és $PEEP_L$ szintek között, és a T_H és T_L intervallum is néhány másodpercig tart. A beteg spontán erőfeszítései CPAP vagy nyomástámogatott légvételeknek tűnnek.

A *BiLevel* mód két A/C algoritmus kombinációjának is tekinthető: az egyik $PEEP_H$ szinten üzemel, a másik pedig $PEEP_L$ szinten. Mindkét algoritmus át tud kapcsolni egyik szintről a másikra, reagálni tud a spontán légvételekre, ki tudja számítani a nyomástámogatást, a beteg légvételeihez tudja igazítani a PEEP szintek közti váltást, valamint be és ki tud lépni a *BiLevel* módból.

A légvételek folyamán a *BiLevel* mód az egyik PEEP szintről a másikra kapcsol ($PEEP_H$ és $PEEP_L$). A $PEEP_H$ és a $PEEP_L$ időtartamát a T_H és a T_L változó értékei határozzák meg. A *BiLevel* mód a beteg légzésmintájához igazítja az átmenetet az egyik PEEP szintről a másikra.

A légzés közben ezek az időintervallumok a beteg belégzési és kilégzési erőfeszítéseivel összhangban megrövidülhetnek, vagy megnyúlhatnak. Ahhoz, hogy a *BiLevel* lélegeztetés összhangban legyen a beteg légzésével, a gép két részre osztja a T_H és T_L intervallumokat: spontán és szinkron intervallumra (lásd a 1. ábrát).



8-00312

1. ábra. Spontán és szinkron intervallumok *BiLevel*módban

Mivel a gép spontán és szinkron fázisokra osztja a T_H és T_L intervallumot, a *BiLevel* mód kiszámítható módon reagál a beteg erőfeszítéseire (vagy azok hiányára):

- Mindkét PEEP szint spontán intervalluma alatt sikeres belégzés (erőfeszítés) hatására a gép spontán légvételt indít (annak ellenére, hogy nincs szükség spontán erőfeszítésre).
- T_L szinkron intervallum alatt sikeres belégzés (erőfeszítés) hatására a gép $PEEP_L$ szintről $PEEP_H$ szintre vált. Ha a beteg nem tesz spontán erőfeszítést, akkor az átkapcsolás a T_L végén következik be.
- T_H szinkron intervallum alatt sikeres kilégzés (erőfeszítés) hatására a gép $PEEP_H$ szintről $PEEP_L$ szintre vált. Amennyiben nincs spontán kilégzés, akkor az átkapcsolás a T_H végén következik be.

A T_H és a T_L tényleges időtartama aszerint változik, hogy a betegnek van-e spontán belégzése (erőfeszítése). A lélegeztetőgép és beteg minél jobb összehangolása érdekében a *BiLevel* mód lehetővé teszi a T_H és a T_L időtartamának növelését, hogy a belégzés alatt a gép ne kapcsoljon át $PEEP_L$

szintre, vagy a kilégzés elején PEEP_H szintre. Ha a beteg bármelyik PEEP szinten spontán lélegzik, megnő a mért légzésszám. Ha a beteg csak az egyik PEEP szintről a másikra való átkapcsolást tudja kiváltani, akkor a mért légzésszám nőhet vagy csökkenhet. Ha a beteg nem vált ki átkapcsolást a PEEP szintek között, és nincs spontán légzése, akkor a mért légzésszám megegyezik a beállított légzésszámmal, a ciklusidő értéke pedig 60/f.

A T_L szinkron intervalluma minimum 150 ms, maximum 0,4(T_L) vagy ≤ 4 sec, amelyik rövidebb. A T_H szinkron intervalluma minimum 150 ms, maximum 0,3(T_H) vagy ≤ 3 sec, amelyik rövidebb.

Átkapcsolás a lélegeztetési módok között

Amikor más lélegeztetési módból *BiLevel* módba kapcsol át, a készülék követi a *800 Series* lélegeztetőgépek erre vonatkozó általános irányelveit:

- A légvételek torlódásának megelőzésére a gép az átkapcsolás során mindig elegendő időt biztosít a kilégzésre.
- A gép egyes tervezett eseményeket töröl (például a belégzés szüneteltetését), és átütemez az új lélegeztetési módban.
- Átkapcsolás során a gép nem érzékeli az apnoet.

A *BiLevel* mód abban különbözik a többi lélegeztetési módtól, hogy a PEEP_H intervallum 30 másodpercig is tarthat. Az időzítési változók módosítása vagy az átkapcsolás *BiLevel* módból más lélegeztetési módba az alábbiak szerint történik:

- A módosítás, amint lehet, érvényre jut anélkül, hogy megzavarná a belégzést vagy a kilégzést.
- A légvételek nem torlódnak a belégzés során.
- A gép nem indít új légvételt a kilégzés tiltott fázisában (a kilégzés tiltott fázisa a kilégzés első 200 ms-a, vagy az a periódus, amikor a kilégzési áramlás > kilégzési csúcáramlás 50 %-a, amelyik hosszabb).