

SUY HÔ HẤP

BS Trương Ngọc Hải
Khoa HSCC – BVCR

Mục tiêu: học viên nắm được

- định nghĩa, sinh lý bệnh, nguyên nhân của suy hô hấp
- các chỉ định của oxy liệu pháp, các dụng cụ cung cấp oxy, biến chứng của sử dụng oxy nồng độ cao.

A. SUY HÔ HẤP:

I. Định nghĩa suy hô hấp:

Suy hô hấp được định nghĩa là tình trạng suy giảm đáng kể khả năng trao đổi khí của hệ hô hấp, biểu hiện bằng sự giảm oxy máu (hypoxemia) và/hoặc tăng CO₂ máu (hypercapnia).

- **Suy hô hấp tăng thán** (hypercapnic respiratory failure) xảy ra khi ứ đọng cấp tính CO₂ ($PaCO_2 > 45-55 \text{ mmHg}$) và gây toan hô hấp ($pH < 7,35$).
- **Suy hô hấp giảm oxy mô** (hypoxic respiratory failure) xảy ra khi suy giảm trầm trọng sự trao đổi khí bình thường gây giảm oxy máu: $PaO_2 < 60 \text{ mmHg}$ hoặc $SaO_2 < 90\%$.

Tùy vào thời gian suy khả năng trao đổi khí, biểu hiện lâm sàng và mức độ khẩn cấp trong điều trị, suy hô hấp được phân làm 2 loại: *suy hô hấp cấp* hoặc *suy hô hấp mãn*.

- *Suy hô hấp mãn*: nguyên nhân phổ biến nhất là COPD. Ở các bệnh nhân này có sự thích ứng về sinh lý để đưa chuyên chở oxy toàn cơ thể và pH máu về mức gần bình thường.
- *Suy hô hấp cấp*: suy giảm trao đổi khí xuất hiện cấp tính, đe dọa tính mạng bệnh nhân, đòi hỏi phải được nhanh chóng chẩn đoán và điều trị tích cực và hiệu quả.

II. Sinh lý bệnh:

A. Suy hô hấp giảm oxy mô:

Do một trong các nguyên nhân sau:

- (1). Shunt
- (2). Bất tương hợp thông khí – tưới máu
- (3). Oxy trong khí hít vào thấp
- (4). Giảm thông khí phế nang
- (5). Suy giảm khuếch tán
- (6). Oxy trong máu tĩnh mạch trộn thấp

Shunt:

- Khi lưu lượng máu mao mạch phế nang tương đối lớn hơn thông khí phế nang (tỷ số $V/Q < 1$) thì lưu lượng máu vượt quá mức đó không tham gia vào quá trình trao đổi khí → Shunt (nội phổi) (intrapulmonary shunt)

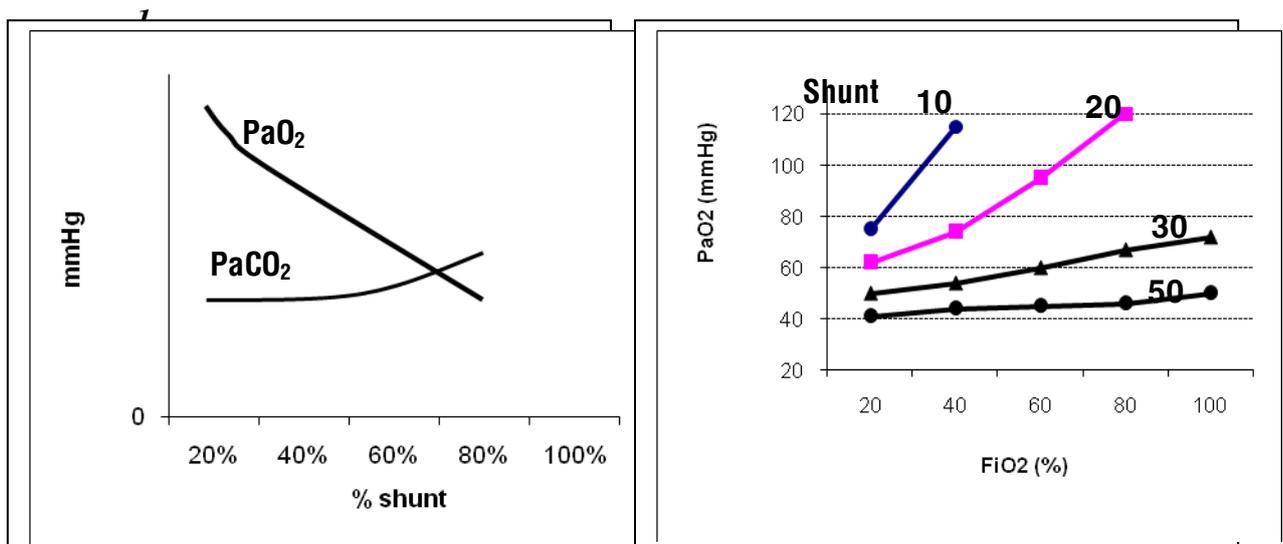
Shunt thật sự là hoàn toàn không có sự trao đổi khí giữa máu mao mạch và khí phế nang ($V/Q = 0$), tương ứng với shunt giải phẫu giữa tim phải và trái.

Máu tĩnh mạch trộn là lưu lượng máu mao mạch không được cân bằng hoàn toàn với khí phế nang ($0 < V/Q < 1$).

- Bình thường thể tích máu bị shunt / cung lượng tim (Q_S / Q_T) ≤ 7% - 10%
- Shunt gây tăng sự khác biệt (gradient) giữa áp lực oxy động mạch và phế nang [$P(A-a)O_2$].
- Khi trên 30% cung lượng tim bị shunt, tình trạng giảm oxy máu sẽ không được cải thiện với cung cấp oxy đơn thuần

Các bệnh lý thường gặp gây shunt trong phổi đáng kể trên lâm sàng:

| Triệu chứng | Nguyên nhân |
|--|---|
| Phù phổi do tim (tính thấm thành mạch thấp, áp lực thủy tĩnh cao) | Nhiễm máu cơ tim cấp Suy thất trái Hở hai lá Hẹp hai lá Rối loạn chức năng tâm trương |
| Phù phổi không do tim / ARDS (tính thấm cao, áp lực thủy tĩnh thấp) | Nhiễm trùng Viêm phổi hít Đa chấn thương Viêm tụy cấp Ngạt nước (near-drowning) Viêm phổi Tổn thương tái tưới máu Tổn thương do hít khí độc Phản ứng thuốc (aspirin, thuốc gây nghiện, interleukin-2) |
| Phù phổi nguyên nhân phổi hợp (tính thấm cao, áp lực thủy tĩnh cao) | Thiếu máu cơ tim hoặc quá tải tuần hoàn đi kèm với nhiễm trùng huyết, hít sặc,... Lên cao độ |
| Phù phổi chưa rõ nguyên nhân | Tắc nghẽn đường hô hấp trên Nguyên nhân thần kinh Phổi tái nở nhanh |



Ảnh hưởng của % shunt lên PaO₂, PaCO₂, và mối tương quan giữa PaO₂ - FiO₂
D'Alonzo GE, Dantzger DR. Med Clin North Am 1983;67:557-571

2- Bất tương hợp thông khí - tưới máu (ventilation - perfusion mismatch):

- Trong phổi bình thường, tỷ lệ thông khí – tưới máu (V/Q) xấp xỉ bằng 1. Đây là yếu tố quyết định cho việc trao đổi khí ở phổi. Giảm oxy máu động mạch và tăng thán khí chủ yếu do các vùng phổi có giảm tỷ lệ V/Q gây ra. Các vùng phổi có tỷ lệ V/Q tăng, gây “thông khí lãng phí” (“wasted ventilation”) nhưng không ảnh hưởng nhiều đến áp lực khí trong máu.
- Những bệnh lý tắc nghẽn đường hô hấp (COPD), viêm khoảng kẽ (viêm phổi, sarcoidosis) hoặc tắc mạch (thuyên tắc phổi) thường gây ra những vùng phổi có tỷ lệ thông khí - tưới máu bất thường.
- Về sinh lý, sự bất tương hợp này khác với tổn thương shunt là tăng nồng độ oxy hít vào (FiO_2) sẽ làm tăng PaO_2 . Tuy vậy, nếu bệnh nhân có bất tương hợp thông khí – tưới máu được cho thở liên tục oxy FiO_2 100%, nitrogen sẽ bị thải trừ khỏi phế nang gây xẹp phế nang; khi đó rối loạn bất tương hợp thông khí – tưới máu đã chuyển thành rối loạn shunt.

Giảm oxy trong khí hít vào

- Thông thường, FiO_2 giảm khi ở vùng cao (high altitude) hoặc khi hít khí độc. Ở các bệnh nhân mắc bệnh lý tim phổi, giảm oxy trong khí hít vào có thể gây ra suy hô hấp giảm oxy mô.

Giảm thông khí phế nang:

- Thông khí phế nang (V_A) là thể tích khí tham gia vào quá trình trao đổi khí, đi vào phổi trong 1 phút.
- Giảm thông khí phế nang là khi $PaCO_2$ tăng hơn mức bình thường. Tình trạng này thường kèm theo giảm oxy máu là do CO_2 tăng trong phế nang thay thế chỗ của oxy.
- Nếu tăng $PaCO_2$ là do giảm thông khí phút, $P(A-a)O_2$ sẽ ở mức bình thường. Nếu là do tăng khoảng chết, $P(A-a)O_2$ sẽ tăng.
- Thông thường, oxygen liệu pháp sẽ cải thiện được tình trạng giảm oxy máu do giảm thông khí phế nang gây ra, nhưng lại có thể làm xấu hơn tình trạng giảm thông khí phế nang, nhất là ở những bệnh nhân có bệnh lý tắc nghẽn khí đạo mãn tính.
- Trọng tâm điều trị là điều trị nguyên nhân gây giảm thông khí phế nang.

Suy giảm khuếch tán:

- Khuếch tán của oxygen xấp xỉ 40 mL/phút/mmHg. Có thể tăng lên 3 lần khi tăng thể tích máu ở phổi và huy động mao mạch phổi để cải thiện tình trạng suy giảm khuếch tán. Suy giảm khuếch tán có thể do:
 - . Dày màng phế nang – mao mạch, như trong bệnh xơ phổi
 - . Giảm PAO_2
 - . Giảm thời gian cân bằng, ví dụ như tăng cung lượng tim khi vận động thể lực hoặc giảm số lượng mao mạch phổi.
- Tình trạng giảm oxy máu do suy giảm khuếch tán thường đáp ứng với tăng cung cấp oxygen trong khí hít vào.

Giảm oxy hóa máu tĩnh mạch trộn

- PaO_2 là tổng của áp lực oxy trong máu tĩnh mạch trộn (ĐM phổi) và oxygen thêm vào từ khí phế nang. Khi trao đổi khí bình thường, áp lực oxy trong phế nang là yếu

tố quyết định chính yếu PaO_2 , áp lực oxy máu tĩnh mạch trộn (PvO_2) không ảnh hưởng đáng kể tới PaO_2 .

- Tuy nhiên, trong trường hợp suy giảm trao đổi khí, áp lực oxy trong phế nang giảm, tỷ lệ góp phần quyết định PaO_2 của PvO_2 tăng lên.
- Vì vậy, khi có shunt trong phổi hoặc bất tương hợp thông khí - tưới máu xảy ra thì PvO_2 giảm sẽ gây giảm đáng kể PaO_2 .
- Những yếu tố góp phần làm giảm PvO_2 bao gồm: thiếu máu, giảm oxy máu, giảm cung lượng tim, tăng tiêu thụ oxy.
- Cải thiện sự phân phối oxy cho mô bằng cách làm tăng hemoglobine hoặc cung lượng tim sẽ cải thiện độ bão hòa oxy trong máu tĩnh mạch trộn (SvO_2) và PaO_2 .

B. Suy hô hấp tăng thán:

Thường do một trong ba quá trình sau: tăng sản xuất CO_2 , tăng khoảng chết thông khí, giảm thông khí phút.

1. Tăng sản xuất CO_2 (toan hô hấp):

- Do tăng chuyển hóa: sốt, nhiễm trùng, động kinh, hoặc tăng cung cấp quá mức carbohydrate cho bệnh nhân có sẵn bệnh phổi. Tăng sản xuất CO_2 thường đi kèm với tăng thông khí phút. Đáp ứng của thông khí nhằm thải trừ lượng CO_2 dư thừa và duy trì $PaCO_2$ hằng định. Vì vậy, bình thường tăng sản xuất CO_2 không gây ra tình trạng tăng thán (hypercapnia). Tuy nhiên, khi thải trừ CO_2 bị suy yếu do tăng thông khí khoảng chết, tăng sản xuất CO_2 có thể gây tăng $PaCO_2$.
- Tăng sản xuất CO_2 chỉ có thể là yếu tố quan trọng gây tăng $PaCO_2$ khi bệnh nhân đã có sẵn bệnh lý phổi trước đó.

2. Tăng khoảng chết:

Xảy ra khi có những vùng phổi được thông khí nhưng không được tưới máu hoặc vùng phổi có giảm tưới máu nhiều hơn mức độ giảm thông khí (như trong bệnh lý COPD, hen, xơ phổi, kén khí,...), bất thường lồng ngực đi kèm với tổn thương nhu mô phổi (như trong trường hợp gù vẹo cột sống). Thông thường, các rối loạn này đi kèm với tăng $P(A-a) O_2$.

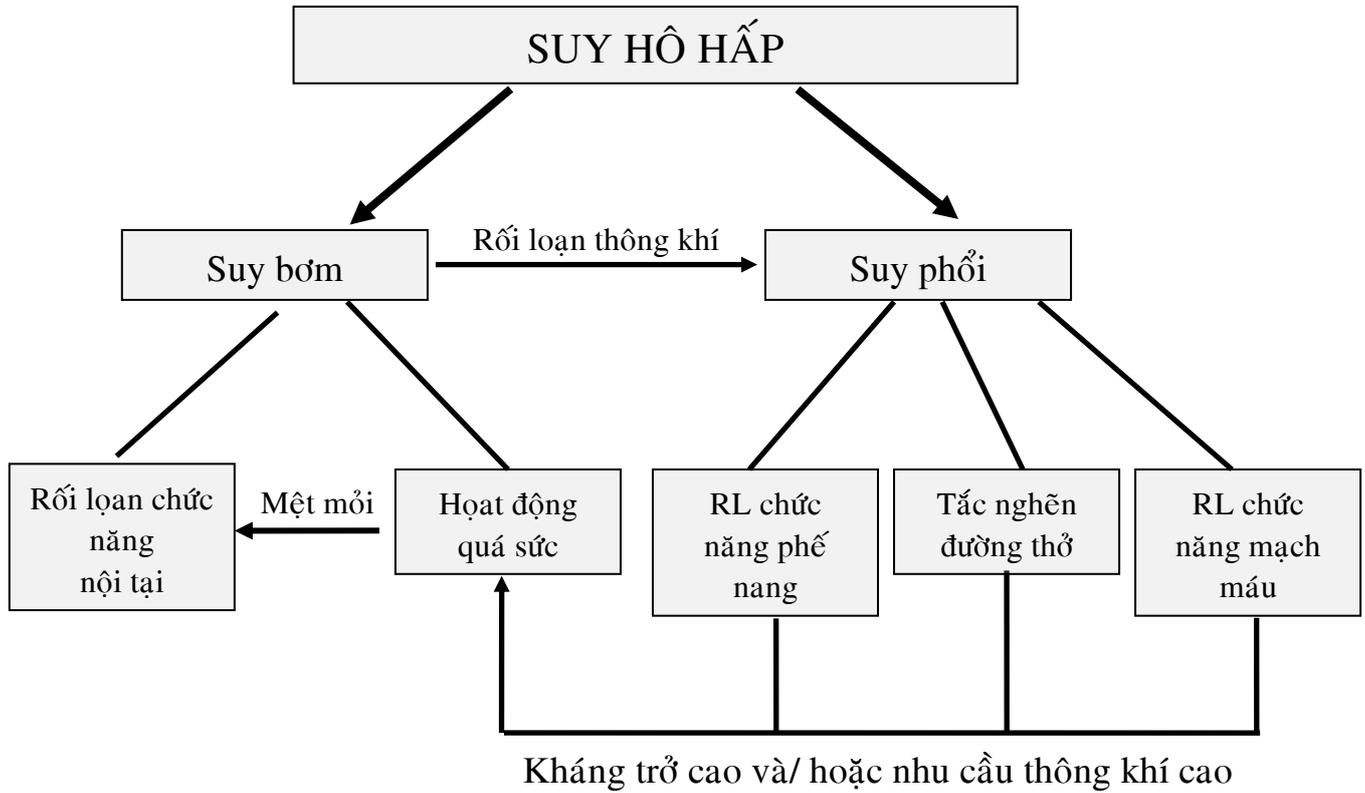
- *Khoảng chết giải phẫu* là khí ở những khí đạo lớn không tiếp xúc với máu mao mạch. Khoảng 50% khoảng chết giải phẫu là ở vùng hầu họng
- *Khoảng chết sinh lý* là tình trạng thông khí phế nang tương đối vượt quá lưu lượng máu mao mạch phế nang.
- Ở người bình thường, thông khí khoảng chết (V_d) chiếm 20% - 30% thông khí toàn bộ (V_t). Thông thường, tình trạng tăng thán (hypercapnia) xảy ra khi $V_d/V_t > 0,5$.

3. Giảm thông khí phút: có thể do

- rối loạn TKTW: tổn thương cột sống
- bệnh lý thần kinh ngoại biên: hội chứng Guillain – Barré, nhược cơ, xơ cứng cột bên teo cơ
- bệnh lý của cơ: viêm đa cơ, teo cơ
- bất thường thành ngực: gù vẹo, tạo hình lồng ngực
- quá liều thuốc
- bất thường chuyển hóa: phù niêm, giảm kali máu
- tắc khí đạo trên.

C. Suy hô hấp hỗn hợp: vừa suy oxy hóa máu vừa suy thông khí

| Loại | PaO ₂ | PaCO ₂ | P(A-a)O ₂ |
|--------------------|------------------|-------------------|----------------------|
| 1: Suy oxy hoá máu | ↓ | ⊥ hoặc ↓ | ↑ |
| 2: Suy thông khí | ↓ | ↑ | ⊥ |
| 3: Kết hợp | ↓ | ↑ | ↑ |



B- OXY LIỆU PHÁP:

Mục tiêu của oxy liệu pháp là tạo điều kiện thu nhận oxy đầy đủ vào máu để đáp ứng nhu cầu oxy của mô ngoại biên. Khi mục tiêu này không đạt được với các biện pháp kể ra dưới đây, cần tiến hành đặt nội khí quản cho bệnh nhân.

I- Chỉ định oxygen liệu pháp:

Khi có giảm oxy máu mức độ trung bình trở lên ($\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$ hoặc $\text{SaO}_2 < 90\%$) cần chỉ định oxygen liệu pháp.

Trong những trường hợp sau đây có thể chỉ định oxygen liệu pháp dù không có bằng chứng rõ ràng của giảm oxy máu:

- Những bệnh cảnh nghi ngờ có giảm oxy máu như chấn thương nặng hoặc ngộ độc nặng. Cho oxygen trong khi chờ kết quả khí máu động mạch xem bệnh nhân có giảm oxy máu thật sự hay không.
- Những trường hợp nghi ngờ có giảm cung lượng tim, như suy tim, choáng. Oxygen liệu pháp làm tăng lượng oxy hòa tan, tăng DO_2 .
- Nhồi máu cơ tim cấp không biến chứng: oxygen liệu pháp với $\text{FiO}_2 < 40\%$ có thể giảm được sự lan rộng của nhồi máu. Tuy nhiên, sử dụng FiO_2 cao hơn chưa chứng minh được là có tăng hiệu quả.
- Bệnh lý Hemoglobine bất thường (metHb, carboxyHb), là những bệnh lý làm giảm khả năng gắn kết oxy của hemoglobine. Oxygen liệu pháp làm tăng lượng oxy hòa tan và làm rút ngắn thời gian bán hủy của các Hb bất thường này.
- Trong hậu phẫu, bệnh nhân được sử dụng thuốc mê qua đường tĩnh mạch để phẫu thuật ngực – bụng, bệnh nhân già, béo phì hoặc có sẵn bệnh phổi có thể bị giảm dung tích cặn chức năng, làm tăng sự trộn máu tĩnh mạch vào tuần hoàn hệ thống. Nên chỉ định oxygen liệu pháp cho những bệnh nhân này trong vài ngày đầu tiên sau mổ.

II- Các dụng cụ cung cấp oxygen

1- Ống thông mũi

- Cho phép bệnh nhân ăn uống, nói chuyện khi đang đặt ống thông
- Không biết được chính xác nồng độ oxy trong khí hít vào
- Lưu lượng khí nên được giới hạn $< 5 \text{ lít/phút}$
- $\text{FiO}_2 (\%) = 20 + \text{lưu lượng oxygen (lít/phút)} \times 4$

2- Mặt nạ Venturi

- Cho phép cung cấp lượng oxy chính xác
- Thường FiO_2 có các giá trị 24%, 28%, 31%, 35%, 40% và 50%
- Thường dùng cho bệnh nhân COPD

3- Mặt nạ không thở lại

- Đạt được nồng độ oxy cao hơn (xấp xỉ 80 - 90%)

4- Mặt nạ tạo áp lực khí đạo dương liên tục (CPAP)

- Nếu $\text{PaO}_2 < 60 - 65 \text{ mmHg}$ dù đã cho thở mặt nạ không thở lại, và bệnh nhân tỉnh táo, hợp tác, có khả năng ho khạc tốt, huyết động ổn định → có thể dùng CPAP qua mặt nạ. CPAP được cài đặt thông qua hệ thống mặt nạ vừa khít mặt bệnh nhân và có van giới hạn áp lực.

- Mức CPAP ban đầu thường là 3 - 5 cmH₂O, theo dõi sát PaO₂ hoặc SaO₂. Nếu PaO₂ vẫn thấp hơn 60 mmHg (SaO₂ < 90%), tăng dần mức CPAP mỗi lần 3 - 5 cmH₂O, có thể đến mức 10 - 15 cmH₂O.

5- Áp lực khí đạo dương 2 mức (BiPAP)

- Là phương pháp hỗ trợ thông khí không xâm lấn qua mặt nạ (face mask hoặc nasal mask) ở cả hai thì – thì hít vào và thì thở ra - của chu kỳ thở của bệnh nhân.
- Hỗ trợ áp lực ở thì hít vào giúp làm giảm công thở cho bệnh nhân. Hỗ trợ ở thì thở ra bằng CPAP giúp ngăn ngừa xẹp các phế nang → cải thiện trao đổi khí.
- Thường dùng cho bệnh lý thần kinh cơ, COPD, và suy hô hấp hậu phẫu.
- Khi dùng BiPAP, mức hỗ trợ áp lực khởi đầu thường là 5 - 10 cmH₂O và mức CPAP là 3 - 5 cmH₂O. Mức hỗ trợ áp lực có thể gia tăng mỗi 3 - 5 cmH₂O, giữ nhịp thở bệnh nhân < 30 lần/phút.

C- THÔNG KHÍ NHÂN TẠO:

I- Chỉ định:

Những thông số giúp để chỉ định thở máy gồm:

* *Suy thông khí:*

- Toan hô hấp với pH ≤ 7,25
- Bằng chứng của suy thông khí tiến triển:
 - + Tăng PaCO₂
 - + Thở nhanh “đói khí”
 - + Yếu mệt cơ hoành
 - Ở bệnh nhân bệnh thần kinh - cơ
 - . Thở nghịch đảo ngực bụng
 - . Dung tích sống 10-15 ml/kg cân nặng
 - . Áp lực hít vào gắng sức tối đa ≥ - 30 cmH₂O
 - . Áp lực thở ra gắng sức tối đa ≤ 30 cmH₂O

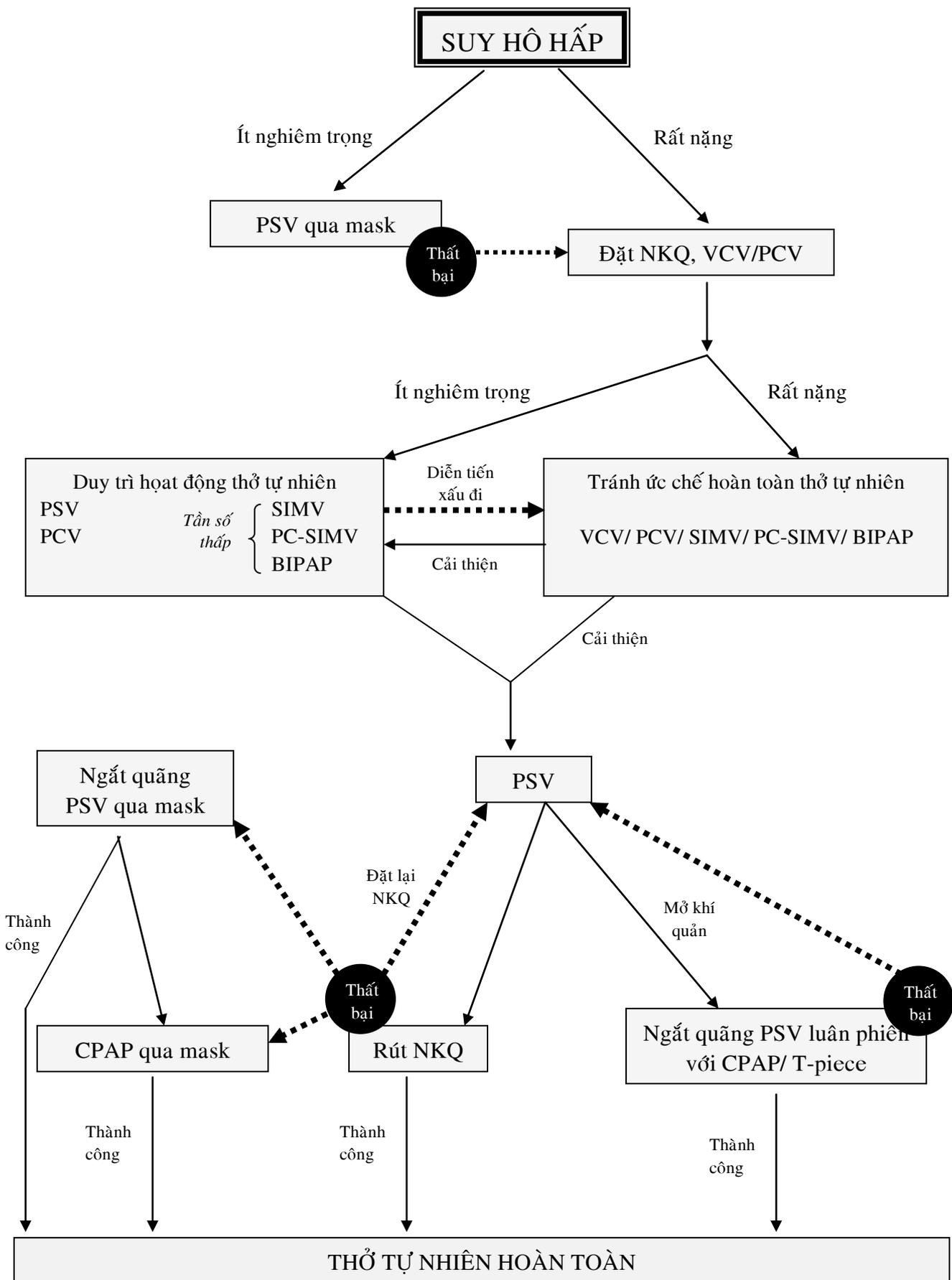
* *Suy oxy hoá máu:*

- Giảm oxy máu kháng trị (refractory hypoxemia)

Tiêu chuẩn này có thay đổi ở bệnh nhân đợt cấp bệnh phổi tắc nghẽn mãn tính (tham khảo bài thở máy cho bệnh nhân bệnh phổi tắc nghẽn mãn tính)

II- Các thông số cài đặt ban đầu

- 1- Chế độ thở: A/C hoặc SIMV + PSV
- 2- Thể tích khí lưu thông (Vt) 6 - 8 ml/kg cân nặng
- 3- Peak flow 45-50 lít/phút
- 4- Fq: 12-14 lần/phút
- 5- I/E = 1/1,5 → 1/2
- 6- Áp lực đẩy vào 25-35 cmH₂O
- 7- FiO₂ = 100%
- 8- Trigger (độ nhạy): - 1 cmH₂O hoặc 3 lít/phút
- 9- Chế độ báo động áp lực thấp (10 cmH₂O), áp lực cao (≥ 40 cmH₂O), ngưng thở, thông khí phút (5 ml/kg x Fq)



III- Ngộ độc oxy:

- Bệnh nhân thở $FiO_2 > 60\%$ kéo dài trên 48 giờ → có thể bị ngộ độc oxy.
- FiO_2 càng cao, thời gian càng lâu và áp lực thở máy càng cao → càng tăng nguy cơ tổn thương mô phổi và/ hoặc tổn thương mắt (retrolental fibroplasia)
- Nếu cần $FiO_2 > 50 - 60\%$ để đảm bảo sự oxy hoá máu → cài PEEP hoặc CPAP
- Mức FiO_2 an toàn có lẽ là $< 30 - 40\%$. Hiện vẫn chưa xác định được mức FiO_2 an toàn tối đa cho bệnh nhân thở máy dài ngày.

Ảnh hưởng của kiểu thở lên FiO_2

| Dụng cụ | FiO_2 dự tính (%) | Nồng độ oxygen trong khí quản (%) | |
|-----------------------|---------------------|-----------------------------------|----------------|
| | | Thở êm (quiet breathing) | Tăng thông khí |
| <i>Thông mũi</i> | | | |
| 3 L/phút | | 22.4 | 22.7 |
| 10 L/phút | | 46.2 | 30.5 |
| 15 L/phút | | 60.9 | 36.2 |
| <i>Mặt nạ</i> | | | |
| 10 L/phút | 60 | 53.4 | 41.0 |
| 15 L/phút | 100 | 68.1 | 51.2 |
| <i>Mặt nạ Venturi</i> | | | |
| 4 L/phút | 28 | 24.2 | 21.4 |
| 8 L/phút | 40 | 36.4 | 29.4 |

CÂU HỎI LƯỢNG GIÁ

- 1- Định nghĩa và phân loại suy hô hấp?
- 2- Các nguyên nhân gây suy hô hấp?
- 3- Các dụng cụ nào có thể cung cấp nồng độ oxy đến 40%, 60%, trên 60%?
- 4- Các biến chứng của thở oxy nồng độ cao trên 60%?