

EDITORIAL

How to use facemask noninvasive ventilation



Bruno L. Ferreyro^{1,2}, Audrey De Jong³ and Domenico Luca Grieco^{4,5*}

Cách sử dụng mặt nạ thông khí không xâm lấn

Bản dịch của BS. Đặng Thanh Tuấn – BV Nhi Đồng 1

Thông khí không xâm lấn (Noninvasive ventilation - NIV) cho phép áp dụng áp lực đường thở dương mà không cần đặt nội khí quản. Ưu điểm chính của NIV là cung cấp hỗ trợ hô hấp đồng thời tránh các tác động bất lợi liên quan đến thở máy xâm lấn, an thần và liệt cơ. Mặt nạ là giao diện được sử dụng nhiều nhất để cung cấp NIV. Trong môi trường chăm sóc cấp tính, kỹ thuật này ban đầu được đề xuất để điều trị cho bệnh nhân suy hô hấp tăng CO₂ cấp tính do đợt cấp của bệnh phổi tắc nghẽn mãn tính [1]. Từ cuối những năm 1990, NIV đã được áp dụng để xử trí bệnh nhân ở nhiều cơ sở lâm sàng khác nhau [2].

Thiết lập và cài đặt thông khí

Trong bối cảnh cấp tính, NIV thường được sử dụng qua giao diện mũi miệng (oronasal) hoặc toàn mặt (full-face), với hiệu quả tương tự. Mặt nạ được thiết kế để tạo ra một lớp bịt kín khí và được trang bị dây đai và đệm có thể điều chỉnh để nâng cao sự thoải mái của bệnh nhân và cải thiện sự tuân thủ trong quá trình sử dụng kéo dài (Hình 1).

Mặc dù mặt nạ NIV thường được cung cấp qua bộ dây hai nhánh được kết nối qua một bộ chữ Y cho máy thở dùng khí nén hoặc tuabin khí, các bộ dây nhánh đơn có rò rỉ có chủ ý có thể được sử dụng với hiệu quả tương tự. Cần điều hòa khí, ngoại trừ khi cung cấp FiO₂ thấp bằng máy thở chạy bằng

tua-bin. Các thiết bị trao đổi nhiệt và độ ẩm cũng như máy làm ẩm được làm ẩm có hiệu quả tương tự về kết quả lâm sàng. Tuy nhiên, máy làm ẩm được làm ẩm có hiệu quả hơn trong việc làm ẩm và làm ẩm khí hít vào, đặc biệt trong trường hợp rò rỉ không khí đáng kể, đồng thời mang lại lợi ích sinh lý bằng cách tăng cường độ thanh thải CO₂ và giảm thiểu công thở [3].

Máy thở thường được đặt ở chế độ hỗ trợ áp lực (pressure-support), với áp lực dương cuối thì thở ra (PEEP) nằm trong khoảng từ 5 cmH₂O đến 8 cmH₂O hoặc cao hơn (ví dụ: bệnh nhân béo phì). Ở những bệnh nhân mắc bệnh tắc nghẽn, nên điều chỉnh mức PEEP để tạo điều kiện kích hoạt hiệu quả. Hỗ trợ áp lực (mức PS) phải cân bằng nhu cầu hỗ trợ đầy đủ với các nguy cơ của việc hỗ trợ quá mức, bao gồm siêu bơm phòng trầm trọng hơn ở bệnh nhân tắc nghẽn và thể tích khí lưu thông lớn dẫn đến tổn thương phổi tiến triển ở bệnh nhân thiếu oxy. Một cách tiếp cận là thiết lập mức hỗ trợ áp lực tối thiểu để đạt được thể tích khí lưu thông (V_T) là 6–8 ml/kg trọng lượng cơ thể dự đoán (PBW) với tần số hô hấp (RR) được chấp nhận về mặt lâm sàng. Các yếu tố kích hoạt thì thở vào (insp. trigger) (2 l/phút) và thở ra (exp. trigger) (20–50% tốc độ lưu lượng hít vào đỉnh) được thiết lập để tối ưu hóa tương tác giữa bệnh nhân và máy thở. Độ dốc (rise time) cũng cần được điều

1 Bản dịch của BS. Đặng Thanh Tuấn – BV Nhi Đồng 1

chỉnh để tối đa hóa sự thoải mái cho bệnh nhân, thường cần ngắn hơn ở những bệnh nhân mắc bệnh tắc nghẽn, nhưng không bao giờ ở giá trị tối thiểu [4]. Các máy thở hiện đại được trang bị phần mềm chuyên dụng NIV dự đoán các thuật toán bù rò rỉ và tiêu chí tắt chu kỳ (cycle-off) được điều chỉnh theo thời gian (1–1,2 giây), cho phép chuyển chu kỳ sang thở ra ngay cả trong trường hợp rò rỉ đáng kể.

Chỉ định

Trong suy hô hấp tăng CO₂ cấp tính (PaCO₂ > 45 mmHg với pH < 7,35), hỗ trợ áp lực làm giảm gánh nặng cho cơ hô hấp, tăng thông khí phút và giảm nhịp thở, do đó hạn chế tình trạng siêu bơm phồng động. Mức PEEP thấp (5 cmH₂O) sẽ chống lại PEEP nội tại và giảm thiểu khối lượng công đẳng áp cần thiết để tạo ra lưu lượng hít vào [1]. Về mặt lâm sàng, NIV qua mặt nạ nhanh

chống đảo ngược tình trạng tăng CO₂ máu và nhiễm toan, do đó làm giảm nhu cầu đặt nội khí quản và cải thiện kết quả lâm sàng ngắn hạn và dài hạn [5]. Dưới sự theo dõi lâm sàng nghiêm ngặt, thử nghiệm NIV cũng nên được xem xét ở những bệnh nhân bị thay đổi ý thức do tăng CO₂ máu thứ phát sau đợt trầm trọng của bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính. Tuy nhiên, thực hành này không áp dụng cho những bệnh nhân bị cơn hen cấp tính [6]. Ở những bệnh nhân bị suy hô hấp do phù phổi do tim, NIV qua mặt nạ làm tăng thể tích phổi, giảm shunt phổi, nhịp thở, nỗ lực hít vào và tiền tải thất phải, tạo điều kiện cho cơ tim co bóp và giảm hậu tải thất trái. Cả NIV và áp lực đường thở dương liên tục (CPAP) qua mặt nạ đều đã được chứng minh là phương pháp điều trị hiệu quả ở bệnh nhân suy hô hấp cấp do phù phổi do tim, liên quan đến nguy cơ thất bại điều trị thấp hơn và cải thiện kết quả lâm sàng [5].

The infographic is divided into four main sections:

- Indications:**
 - COPD exacerbation:** Strongest indication for NIV, particularly in those with respiratory acidosis. Recommended mode is bilevel NIV.
 - Congestive heart failure:** Either bilevel NIV or CPAP can be used in the context of acute respiratory failure secondary to congestive heart failure.
 - Post extubation:** Particularly in patients at high risk of extubation failure (> 65 year old with chronic cardiac or respiratory disease) and in combination with HFNO.
 - Post-operative respiratory failure:** Best supportive evidence for post-abdominal surgery.
 - De novo acute respiratory failure:** Controversial indication. CPAP might be considered for patient with COVID-19 related respiratory failure.
- Equipment and Settings:**
 - Shows three mask types: **Oronasal Mask (2-limb circuit)**, **Full Face Mask (2-limb circuit)**, and **Oronasal Mask (single limb + leak)**.
 - Recommended settings:** PEEP set at 5 cmH₂O (for hypercapnia) and 5-8 cmH₂O (for hypoxemia); Pressure support adjusted to a target of 6-8 cc/kg of PBW; expiratory trigger 20-40% of peak inspiratory flow; rise time not set at the fastest and maximal inspiratory time (in NIVdedicated modes) at 1-1.2 seconds.
 - Humidification:** Heat-moisture exchanger (HME) if air-leaks are minimal in 2-limb circuits and Heated Humidifiers (HHs) for circuits with intentional leaks.
- Monitoring during NIV:**
 - Clinical parameters:** Level of consciousness, respiratory rate, oxygenation, work of breathing and dyspnea.
 - Composite scores:** HACOR Score (heart rate, acidosis, consciousness, oxygenation and respiratory rate) ≥ 5 points is associated with a higher risk of failure.*
 - Ventilatory waveforms/ Tidal volumes:** Tidal volume > 9.5 ml/kg of PBW is associated with poor outcomes.
 - Advanced techniques:** A high inspiratory effort (ΔP_{es}) at 2-hours after NIV initiation is associated with a higher risk of failure.
- Pitfalls and potential solutions:**
 - Skin breakdown:** Closely monitor the skin. Consider facial dressings or transition to a total face mask if skin breakdown develops.
 - Air leaks:** Select the appropriate interface to optimize the seal between patient's face and the mask used.
 - Agitation/Poor tolerance:** Consider the use of light sedatives in an appropriate monitored setting.

Hình 1 Tóm tắt các chỉ định chính, thiết bị cần thiết, cài đặt gợi ý, công cụ theo dõi sử dụng NIV qua mặt nạ trong phòng chăm sóc đặc biệt. COPD: Bệnh phổi tắc nghẽn mãn tính; CPAP: Áp lực đường thở dương liên tục; HFNO: Thở oxy mũi lưu lượng cao; NIV: Thông khí không xâm lấn; PEEP: Áp lực dương cuối thì thở ra

Ở những bệnh nhân bị suy hô hấp do thiếu oxy cấp tính mới xuất hiện và/hoặc hội chứng nguy kịch hô hấp cấp tính (bao gồm cả suy giảm miễn dịch), vai trò của NIV qua mặt nạ còn gây tranh cãi. NIV qua mặt nạ có thể cải thiện quá trình oxygen hóa nhưng không làm giảm tỷ lệ đặt nội khí quản ở những bệnh nhân bị thiếu oxy nặng nhất ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200 \text{ mmHg}$), ở những bệnh nhân này thậm chí có thể làm tăng tỷ lệ tử vong [7]. Mặc dù những bệnh nhân tránh đặt nội khí quản cho thấy kết quả lâm sàng tốt, tỷ lệ thất bại điều trị vẫn cao (30–60%) và những bệnh nhân cần đặt nội khí quản sau khi nhận NIV phải chịu gánh nặng do tăng nguy cơ tử vong [8], có thể do xảy ra tổn thương phổi do tự mình gây ra. Theo đó, hầu hết các hướng dẫn gần đây cho thấy có thể xem xét thử nghiệm NIV bằng mặt nạ, nhưng cần phải theo dõi lâm sàng cẩn thận nhằm tránh sự chậm trễ trong đặt nội khí quản và thông khí bảo vệ [9]. Ở những bệnh nhân này, các kỹ thuật khác như thở oxy qua mũi lưu lượng cao (HFNC) và NIV qua mũ bảo hiểm (helmet) là những lựa chọn thay thế đầy hứa hẹn. Bất chấp bằng chứng gây tranh cãi về NIV qua mặt nạ trong suy hô hấp thiếu oxy cấp tính mới xảy ra, CPAP qua mặt nạ đã được chứng minh là làm giảm nguy cơ đặt nội khí quản hoặc tử vong (kết quả tổng hợp) so với oxy tiêu chuẩn ở bệnh nhân suy hô hấp cấp tính do bệnh vi-rút Corona 2019 (Covid-19) [10].

NIV qua mặt nạ là một chiến lược hiệu quả cho những bệnh nhân bị suy hô hấp cấp tính sau phẫu thuật tim-lồng ngực và bụng. Nó làm giảm tình trạng xẹp phổi, có khả năng làm giảm sự phát triển của vi khuẩn và giảm thiểu sự di chuyển của vi khuẩn, cuối cùng hạn chế sự phát triển của viêm phổi sau phẫu thuật và giảm tỷ lệ đặt nội khí quản [11].

Trong giai đoạn sau rút ống nội khí quản và ở những bệnh nhân có nguy cơ thất bại trong rút ống nội khí quản cao (tức là,

trên 65 tuổi và có bệnh tim hoặc phổi mãn tính), NIV qua mặt nạ được ưu tiên, kết hợp hoặc không với thở oxy qua mũi lưu lượng cao, làm giảm tỷ lệ đặt nội khí quản lại và có thể cải thiện kết quả lâm sàng, đặc biệt ở bệnh nhân béo phì [12–14]. Bằng chứng liên quan đến việc sử dụng mặt nạ NIV cho bệnh nhân bị suy hô hấp sau khi rút ống nội khí quản ở phòng chăm sóc đặc biệt là rất hiếm [15]: một nghiên cứu cổ điển chỉ ra rằng sự can thiệp này có khả năng liên quan đến tác hại do trì hoãn đặt nội khí quản [16], nhưng dữ liệu gần đây dường như đặt câu hỏi về giả thuyết này [17].

Theo dõi

Mục tiêu chính của việc theo dõi trong NIV là đánh giá đáp ứng với điều trị, điều chỉnh cài đặt máy thở và quan trọng nhất là xác định những bệnh nhân có thể được hưởng lợi từ việc chuyển sang thở máy xâm lấn. Do những nguy cơ liên quan đến sự chậm trễ trong đặt nội khí quản, điều này đặc biệt có liên quan khi NIV được sử dụng trong suy hô hấp thiếu oxy cấp tính. Mặc dù không có tiêu chí chính thức nào để xác nhận nhu cầu thông khí xâm lấn, nhưng việc thiếu oxygen, khó thở ngày càng trầm trọng và nhịp thở tăng cao kéo dài là dấu hiệu của thất bại điều trị. Đáng lưu ý, nhịp thở như một thông số riêng biệt là một dấu hiệu không đáng tin cậy về nỗ lực hít vào và suy hô hấp, và bác sĩ lâm sàng cũng nên xem xét các thông số khác [18]. Điểm HACOR, bao gồm nhịp tim, nhiễm toan, ý thức, nồng độ oxy và nhịp thở, được cho là dự đoán thất bại điều trị sớm sau khi bắt đầu NIV (1–6 giờ) [19]. Khi bệnh nhân có $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$ nhận NIV qua mặt nạ, thể tích khí lưu thông thở ra vượt quá 9,5 mL/kg trọng lượng cơ thể dự đoán, phản ánh nỗ lực hô hấp cao và do đó làm tăng nguy cơ tổn thương phổi tự gây ra, có liên quan chặt chẽ đến thất bại điều trị và nên nhanh chóng đặt nội khí quản [20]. Theo đó, nỗ lực hít vào cường độ cao liên tục ($> 10\text{--}15 \text{ cmH}_2\text{O}$),

được đo thông qua đo áp lực thực quản sớm sau khi bắt đầu NIV, cho thấy nguy cơ thất bại NIV cao [21]. Vì đo áp lực thực quản không khả thi đối với tất cả bệnh nhân nên các nghiên cứu để xác định các lựa chọn thay thế không xâm lấn để đánh giá nỗ lực hít vào đang được tiến hành. Trong trường hợp không có rò rỉ, P0.1 cao ($> 3-4$ cmH₂O) cho thấy sự hiện diện của tình trạng suy hô hấp cấp tính kèm theo suy hô hấp [22].

Hạn chế

Hạn chế chính liên quan đến việc cung cấp NIV qua mặt nạ là có thể xảy ra rò rỉ không khí đáng kể, xuất phát từ việc không đủ kín giữa mặt bệnh nhân và mặt nạ đang đeo. Những rò rỉ này góp phần gây ra sự không đồng bộ giữa bệnh nhân và máy thở, làm tăng nguy cơ thất bại điều trị và cản trở việc cung cấp áp lực dương không xâm lấn hiệu quả. Đảm bảo sự vừa vặn tối ưu giữa mặt nạ và khuôn mặt của bệnh nhân, cùng với việc theo dõi rò rỉ thận trọng, là nền tảng của ứng dụng NIV thành công.

Da bị tổn thương, đặc biệt là ở vùng sống mũi, là một biến chứng phổ biến, ảnh hưởng đến 20% bệnh nhân trải qua NIV với một chiếc mặt nạ. Khi áp dụng trong thời gian dài, NIV qua mặt nạ có thể cản trở việc cung cấp đầy đủ dinh dưỡng, vì việc cho ăn qua đường miệng có nguy cơ bị sặc và việc đặt ống thông mũi dạ dày có thể gây ra hoặc làm trầm trọng thêm tình trạng rò rỉ giữa da và mặt nạ. Căng dạ dày và suy giảm khả năng bài tiết cũng là những hạn chế quan trọng trong việc sử dụng thông khí không

xâm lấn. Những thách thức này thường dẫn đến gián đoạn điều trị thường xuyên, đặc biệt rắc rối trong quá trình triển khai NIV kéo dài, do đó hạn chế tiện ích của nó trong môi trường này.

Một cách tiếp cận để nâng cao sự thoải mái và khả năng chịu đựng bao gồm việc sử dụng thay thế mặt nạ mũi miệng và mặt nạ toàn mặt cho cùng một bệnh nhân. Ngoài ra, việc xem xét sử dụng thuốc an thần nhẹ, chẳng hạn như dexmedetomidine hoặc opioid, đã được khám phá, cho thấy những lợi ích tiềm năng trong việc giảm thiểu các thách thức liên quan đến điều trị [23].

Một hạn chế cuối cùng của mặt nạ là không thể áp dụng mức PEEP cao, điều này có thể có lợi, hạn chế nguy cơ tự gây tổn thương phổi và phát huy tất cả các lợi ích giả định của kỹ thuật này trong suy hô hấp thiếu oxy cấp tính [24]. Các giao diện hoặc chiến lược khác có thể phục vụ mục đích này trong phân nhóm bệnh nhân cụ thể này.

Chống chỉ định

Thông khí không xâm lấn không được sử dụng cho những bệnh nhân cần đặt nội khí quản khẩn cấp, bao gồm cả những người sắp bị ngừng tim hoặc ngừng hô hấp hoặc những người bị tắc nghẽn đường thở, khả năng tổng xuất chất tiết không đủ và các biến dạng khuôn mặt khiến cản trở việc đeo mặt nạ đúng cách cũng cần được xem xét cẩn thận.