



ĐẶC ĐIỂM VÀ MỐI TƯƠNG QUAN CỦA CÁC CHỈ SỐ GIẢM OXY MÁU VỚI CHỈ SỐ NGƯNG-GIẢM THỞ Ở BỆNH NHÂN NGƯNG THỞ KHI NGỦ DO TẮC NGHẼN

Nguyễn Bình Thư¹, Đặng Huỳnh Anh Thư^{1*}

¹ Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh

*Tác giả liên hệ: Đặng Huỳnh Anh Thư; Email: thudanghuynhanh@ump.edu.vn

Thông tin bài báo: Tiếp nhận: 18.12.2025; Chỉnh sửa: 28.12.2025; Chấp nhận đăng: 30.12.2025;

Công bố online: 31.12.2025.

Mục tiêu: Nghiên cứu được thực hiện nhằm khảo sát đặc điểm các chỉ số giảm oxy máu và xác định mối tương quan giữa các chỉ số này với chỉ số ngưng–giảm thở (AHI) ở bệnh nhân ngưng thở khi ngủ do tắc nghẽn (OSA). **Phương pháp:** Nghiên cứu phân tích hồi cứu được tiến hành trên 374 bệnh nhân trưởng thành được đo đa ký giấc ngủ và chẩn đoán OSA tại Bệnh viện Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh từ tháng 9/2023 đến tháng 7/2025. Các chỉ số giảm oxy máu bao gồm chỉ số giảm bão hòa oxy (ODI), SpO₂ trung bình, SpO₂ thấp nhất và tổng thời gian SpO₂ dưới 90% (T90) được thu thập và phân tích. **Kết quả:** tuổi trung bình của đối tượng nghiên cứu là $50,7 \pm 14,8$, nam giới chiếm 80,0% và tỷ lệ béo phì chiếm ưu thế (74,9%). OSA mức độ nặng chiếm tỷ lệ cao nhất (52,9%), với AHI trung bình của toàn mẫu là $37,2 \pm 23,8$ lần/giờ. Chỉ số ODI trung bình là $37,2 \pm 24,1$ lần/giờ, SpO₂ trung bình đạt $93 \pm 4\%$, SpO₂ thấp nhất là $71 \pm 12\%$ và T90 trung bình là $1,2 \pm 1,5$ giờ. Các chỉ số ODI và T90 tăng dần theo mức độ nặng của OSA, trong khi SpO₂ trung bình và SpO₂ thấp nhất giảm dần; sự khác biệt giữa các mức độ OSA đều có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$). Phân tích tương quan cho thấy AHI có tương quan thuận rất mạnh với ODI ($r = 0,883$) và tương quan thuận mạnh với T90 ($r = 0,655$), đồng thời có tương quan nghịch mức độ trung bình với SpO₂ trung bình ($r = -0,563$) và SpO₂ thấp nhất ($r = -0,585$), tất cả đều có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$). **Kết luận:** các chỉ số giảm oxy máu có mối liên quan chặt chẽ với mức độ nặng của OSA và phản ánh rõ gánh nặng thiếu oxy ở bệnh nhân, góp phần hỗ trợ đánh giá mức độ bệnh và phân tầng nguy cơ trong thực hành lâm sàng.

Từ khóa: ngưng thở khi ngủ do tắc nghẽn, AHI, chỉ số giảm oxy máu, ODI, SpO₂, T90.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hội chứng ngưng thở khi ngủ do tắc nghẽn (OSA) là một rối loạn hô hấp khi ngủ phổ biến, được đặc trưng bởi các đợt tắc nghẽn hoàn toàn hoặc một phần đường thở trên trong khi ngủ, dẫn đến ngưng thở hoặc giảm thở tái diễn. Tình trạng này không chỉ làm gián đoạn giấc ngủ mà còn gây ra những hậu quả

ng nghiêm trọng cho sức khỏe toàn thân thông qua cơ chế thiếu oxy máu tái diễn và phân mảnh giấc ngủ [1]. Đa ký giấc ngủ (PSG) là tiêu chuẩn vàng trong chẩn đoán OSA, cung cấp thông tin toàn diện về các chỉ số giấc ngủ, hô hấp, tim mạch và vận động trong đêm [2]. Mức độ nghiêm trọng của OSA được xác định bằng chỉ số ngưng-giảm thở (AHI). Tuy nhiên AHI chưa phản ánh đầy đủ gánh nặng sinh lý bệnh của bệnh, đặc biệt là phản ánh chính xác mức độ nghiêm trọng của tình trạng thiếu oxy. Các nghiên cứu gần đây cho thấy ngoài AHI các chỉ số như chỉ số giảm độ bão hòa oxy máu (ODI), thời gian SpO₂ dưới 90% (T90), và cấu trúc giấc ngủ đều có vai trò quan trọng trong đánh giá mức độ nghiêm trọng và tiên lượng của OSA [1,3]. Phân tích liên quan Spearman cho thấy AHI, ODI, T90 có liên quan thuận với mức độ nghiêm trọng của OSA, trong khi SpO₂ thấp nhất có liên quan nghịch với mức độ nghiêm trọng của OSA [4]. Tại Việt Nam, mặc dù OSA đang được quan tâm ngày càng nhiều trong cộng đồng y khoa, các nghiên cứu về đặc điểm chi tiết của các chỉ số giảm oxy về đêm ở bệnh nhân OSA còn hạn chế. Việc hiểu rõ mối tương quan giữa các chỉ số giảm oxy với AHI không chỉ giúp nâng cao khả năng chẩn đoán mà còn hỗ trợ trong việc phân tầng nguy cơ, tiên lượng biến chứng và tối ưu hóa chiến lược điều trị. Từ những vấn đề nêu trên, chúng tôi tiến hành nghiên cứu khảo sát “Đặc điểm và mối tương quan giữa các chỉ số giảm oxy máu và AHI ở bệnh nhân ngưng thở khi ngủ do tắc nghẽn” với các mục tiêu sau:

- Khảo sát đặc điểm các chỉ số giảm oxy máu ở bệnh nhân OSA
- Xác định mối tương quan giữa các chỉ số giảm oxy máu và AHI ở bệnh nhân OSA

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Bệnh nhân đến khám, được chẩn đoán ngưng thở khi ngủ do tắc nghẽn và đo đa ký giấc ngủ tại bệnh viện Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh từ 9/2023 đến tháng 7/2025.

Tiêu chuẩn chọn bệnh:

- Bệnh nhân được chẩn đoán OSA dựa trên bệnh án và PSG với 1 trong 2 tiêu chuẩn [2]:
 - AHI ≥ 5 lần/giờ và có triệu chứng lâm sàng của OSA, hoặc
 - AHI ≥ 15 lần/giờ
- Bệnh nhân đủ hoặc trên 18 tuổi.
- Bệnh nhân đồng ý tham gia nghiên cứu

Tiêu chuẩn loại trừ: bệnh nhân có các rối loạn giấc ngủ khác như hội chứng ngưng thở trung ương, rối loạn vận động khi ngủ, rối loạn nhịp sinh học, hoặc không có đầy đủ thông tin cần thiết cho nghiên cứu

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thiết kế nghiên cứu: nghiên cứu phân tích hồi cứu

Phương pháp chọn mẫu: toàn bộ

Cỡ mẫu nghiên cứu: được tính theo công thức $n \geq \left(\frac{Z_{1-\alpha/2} \sigma}{d} \right)^2$ với n là cỡ mẫu tối thiểu cho mục tiêu nghiên cứu, $Z_{1-\alpha/2} = 1,96$ ($\alpha = 0,05$ và khoảng tin cậy 95%), d là sai số ước tính cho phép, σ : độ lệch chuẩn. Theo

ngiên cứu của Kandasamy và cộng sự (2023) [5], dựa vào giá trị ODI ta có $\sigma = 20,39$, $d = 2,155 \Rightarrow n \geq 344$.

Phương pháp thu thập số liệu:

Thiết bị đo đa ký giấc ngủ: máy đa ký giấc ngủ Somnolab 2, Weinmann (Đức), đạt tiêu chuẩn AASM.

Thu thập dữ liệu: thông tin chung của bệnh nhân thu thập từ hồ sơ bệnh án điện tử, dữ liệu PSG thu thập từ báo cáo đa ký giấc ngủ đã được bác sĩ chuyên khoa đọc và phân tích.

Các biến số nghiên cứu:

Thông tin chung về đối tượng nghiên cứu: giới tính, tuổi, BMI.

Chỉ số ngưng-giảm thở (AHI: Apnea-Hypopnea Index): tỷ lệ giữa số biến cố ngưng và giảm thở trên tổng thời gian ngủ.

Phân độ nặng OSA: Theo ICSD3 [2] với OSA nhẹ: $5 \leq \text{AHI} < 15$ lần/giờ, OSA trung bình: $15 \leq \text{AHI} < 30$ lần/giờ, OSA nặng: $\text{AHI} \geq 30$ lần/giờ.

Chỉ số giảm oxy máu: chỉ số giảm độ bão hòa oxy máu (ODI: Oxygen Desaturation Index) là số lần giảm độ bão hòa oxy máu mỗi giờ trong tổng thời gian ngủ, SpO_2 trung bình là trung bình độ bão hòa oxy máu trong tổng thời gian ngủ, SpO_2 thấp nhất (SpO_2 nadir) là độ bão hòa oxy máu thấp nhất và kéo dài ít nhất 2 giây ghi nhận được trong tổng thời gian ngủ, tổng thời gian $\text{SpO}_2 < 90\%$ (T90) là thời gian độ bão hòa oxy máu giảm dưới 90%.

Phân tích và xử lý số liệu:

Các thông số được nhập liệu và phân tích bằng chương trình Stata 17. Biến định tính được tính tần số và tỷ lệ phần trăm. Biến định lượng phân phối chuẩn được tính trị số trung bình, phương sai/độ lệch chuẩn, tỷ lệ phần trăm. Tính trung vị với các biến định lượng khi phân bố không chuẩn. So sánh giá trị trung bình giữa các biến định lượng bằng Student test. So sánh sự khác biệt giữa các biến định tính bằng test Chi-Square. Phân tích tương quan để tìm mối tương quan giữa các biến định lượng, tính tương quan Pearson giữa hai biến định lượng có phân phối chuẩn, tính tương quan Spearman giữa hai biến định lượng không có phân phối chuẩn. Mức ý nghĩa thống kê: $p < 0,05$.

2.3. Đạo đức nghiên cứu:

Nghiên cứu được thực hiện với sự chấp thuận của Hội đồng đạo đức trong nghiên cứu y sinh học Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh chấp thuận theo quyết định số 2390/ĐHYD-HĐĐĐ ngày 17 tháng 9 năm 2024.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Trong thời gian từ 9/2023 đến tháng 7/2025 chúng tôi thu nhận được 374 bệnh nhân thỏa tiêu chuẩn chọn bệnh

3.1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu:

Bảng 1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu ($n = 374$)

Đặc điểm	N (%)	Đặc điểm	N (%)
Tuổi (năm) *	50,7 ± 14,8	Độ nặng OSA	
< 40	90 (24,0)	OSA nhẹ	80 (21,4)
40 – 65	217 (58,0)	OSA trung bình	96 (25,7)
≥ 65	67 (18,0)	OSA nặng	198 (52,9)
BMI (kg/m ²)	28,0 ± 4,5	AHI (lần/giờ) *	37,2 ± 23,8
Nhẹ cân	2 (0,5)	OSA nhẹ	9,4 ± 3,1
Bình thường	28 (7,5)	OSA trung bình	21,9 ± 4,4
Thừa cân	64 (17,1)	OSA nặng	55,5 ± 17,2
Béo phì	280 (74,9)		
Giới tính			
Nam	298 (80,0)		
Nữ	76 (20,0)		

Giá trị trình bày dưới dạng số lượng (tỷ lệ %), * trung bình ± độ lệch chuẩn

Tuổi trung bình của nghiên cứu là 50,7 ± 14,8, dao động từ 20 đến 90 tuổi. Nhóm tuổi 40–65 chiếm tỷ lệ cao nhất (58,0%), tiếp theo là nhóm dưới 40 tuổi (24,0%) và từ 65 tuổi trở lên (18,0%). Nam giới chiếm ưu thế rõ rệt (80,0%), trong khi nữ giới chiếm 20,0% tổng số đối tượng nghiên cứu. BMI trung bình là 28,0 ± 4,5 kg/m², dao động từ 15,3 đến 56,2 kg/m². Phân bố BMI cho thấy tỷ lệ thừa cân và béo phì chiếm đa số, trong đó béo phì chiếm tỷ lệ cao nhất (74,9%), tiếp theo là thừa cân (17,1%); tỷ lệ bệnh nhân có BMI bình thường (7,5%) và nhẹ cân (0,5%) tương đối thấp.

Phân bố mức độ OSA cho thấy OSA nặng chiếm tỷ lệ cao nhất (52,9%), tiếp theo là OSA trung bình (25,7%) và OSA nhẹ (21,4%). Chỉ số AHI trung bình của dân số nghiên cứu là 37,2 ± 23,8 lần/giờ, cho thấy mức độ rối loạn hô hấp khi ngủ tương đối nặng. Giá trị AHI trung bình tăng dần theo mức độ bệnh, lần lượt là 9,4 ± 3,1 lần/giờ ở nhóm nhẹ, 21,9 ± 4,4 lần/giờ ở nhóm trung bình và 55,5 ± 17,2 lần/giờ ở nhóm nặng.

3.2. Khảo sát các chỉ số đánh giá giảm oxy máu

Bảng 2. Các chỉ số đánh giá giảm oxy máu

Chỉ số	Chung	OSA Nhẹ	OSA Trung bình	OSA Nặng	p
ODI (lần/giờ)	37,2 ± 24,1	12,9 ± 11,2	22,4 ± 11,4	54,2 ± 18,7	< 0,001
SpO ₂ trung bình (%)	93 ± 4	94 ± 3	94 ± 2	91 ± 4	< 0,001
SpO ₂ thấp nhất (%)	71 ± 12	79 ± 9	75 ± 9	67 ± 11	< 0,001
T90 (giờ)	1,2 ± 1,5	0,6 ± 1,6	0,5 ± 0,7	1,7 ± 1,6	< 0,001

Giá trị trình bày dưới dạng số trung bình ± độ lệch chuẩn.

Chỉ số ODI trung bình là $37,2 \pm 24,1$ lần/giờ, tăng theo độ nặng OSA với OSA nhẹ ($12,9 \pm 11,2$), OSA trung bình ($22,4 \pm 11,4$), nặng ($54,2 \pm 18,7$), khác biệt giữa các mức độ OSA có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$).

Chỉ số SpO_2 trung bình là $93 \pm 4\%$, giảm theo độ nặng của OSA với $94 \pm 3\%$ ở OSA nhẹ, $94 \pm 2\%$ ở OSA trung bình và $91 \pm 4\%$ ở OSA nặng, khác biệt giữa các nhóm có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$).

Chỉ số SpO_2 thấp nhất trung bình là $71 \pm 12\%$, giảm dần theo độ nặng với SpO_2 thấp nhất là $79 \pm 9\%$ ở OSA nhẹ, $75 \pm 9\%$ ở OSA trung bình và $67 \pm 11\%$ ở OSA nặng, khác biệt giữa các nhóm có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$).

Chỉ số T90 trung bình $1,2 \pm 1,5$ giờ, tăng theo độ nặng OSA đến $1,7 \pm 1,6$ giờ ở OSA nặng, khác biệt giữa các mức độ OSA có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$).

Bảng 3. Các mốc giá trị SpO_2 ở các giai đoạn OSA

Giá trị SpO_2	Chung	OSA Nhẹ	OSA Trung bình	OSA Nặng	p
<95%	171 (52%)	115 (36%)	152 (47%)	202 (61%)	< 0,001
<90%	55 (17%)	22 (8%)	22 (7%)	83 (26%)	< 0,001
<85%	23 (7%)	9 (4%)	5 (1%)	38 (12%)	< 0,001
<80%	12 (4%)	4 (2%)	2 (1%)	19 (6%)	< 0,001
<70%	3 (1%)	1 (0%)	0 (0%)	5 (2%)	< 0,001
<60%	1 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0%)	< 0,001

Giá trị trình bày dưới dạng số lượng phút và tỷ lệ %,.

Nhận xét:

Thời gian SpO_2 dưới 95% chiếm 52% thời gian ngủ, những mức SpO_2 giảm dưới 90% (55 phút), dưới 85% (23 phút), dưới 80% (12 phút), dưới 70% (3 phút) và cả dưới 60% (1 phút). Thời gian giảm SpO_2 tăng dần từ mức độ OSA nhẹ tới nặng, khác biệt giữa các nhóm độ nặng OSA ở từng mức độ giảm SpO_2 có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$).

3.3. Mối tương quan giữa chỉ số giảm oxy máu và AHI

Bảng 4. Mối tương quan giữa chỉ số giảm oxy máu và AHI

Chỉ số	AHI	
	Hệ số tương quan r	p
ODI	0,883	< 0,001
SpO_2 trung bình	-0,563	< 0,001
SpO_2 thấp nhất	-0,585	< 0,001
T90	0,655	< 0,001

AHI có tương quan thuận rất mạnh với chỉ số giảm bão hòa oxy (ODI) ($r = 0,883$; $p < 0,001$). AHI

cũng có **tương quan thuận mạnh với tổng thời gian SpO₂ dưới 90% (T90)** ($r = 0,655$; $p < 0,001$)

Ngược lại, **SpO₂ trung bình và SpO₂ thấp nhất có tương quan nghịch mức độ trung bình với AHI** (lần lượt $r = -0,563$ và $r = -0,585$; $p < 0,001$)

4. BÀN LUẬN

Nghiên cứu cho thấy độ tuổi trung bình là $50,7 \pm 14,8$ tuổi, với độ tuổi dao động từ 20 đến 90 tuổi. Đây là một phổ tuổi khá rộng, phản ánh tính đa dạng về độ tuổi trong quần thể nghiên cứu. Phân tích theo nhóm tuổi cho thấy có sự phân bố không đồng đều giữa các nhóm, trong đó nhóm 40–65 tuổi chiếm tỷ lệ cao nhất (58%). Sự phân bố này phù hợp với nhiều nghiên cứu trước đây cho thấy tỷ lệ mắc hội chứng ngưng thở khi ngủ do tắc nghẽn tăng dần theo tuổi và thường gặp nhiều hơn ở nhóm tuổi trung niên và cao tuổi. Nghiên cứu cho thấy sự chênh lệch rõ rệt về tỷ lệ giới tính, tỷ lệ nam:nữ 4:1. BMI trung bình trong nghiên cứu là $28 \pm 4,5$ kg/m², thuộc nhóm thừa cân theo tiêu chuẩn của Tổ chức Y tế Thế giới dành cho dân số châu Á, với 74,9% đối tượng thuộc nhóm béo phì.

AHI trung bình là $37,2 \pm 23,8$ lần/giờ. Phân bố theo độ nặng ghi nhận chỉ số AHI tăng dần theo mức độ bệnh. Kết quả này gần tương đồng với nghiên cứu của Kandasamy và cộng sự (2023) ghi nhận AHI ở các nhóm nhẹ ($11,8 \pm 3,6$ lần/giờ), trung bình ($22,1 \pm 4,3$ lần/giờ) nặng ($59,2 \pm 22,2$ lần/giờ) [5].

Chỉ số ODI trung bình là $37,2 \pm 24,1$ lần/giờ. Theo phân nhóm OSA, chỉ số này tăng rõ rệt theo mức độ bệnh ($p < 0,001$). Kết quả tương tự với nghiên cứu của Varghese và cộng sự (2022), cho thấy ODI tăng theo mức độ nặng của OSA và có thể được sử dụng như một chỉ số thay thế cho AHI trong đánh giá mức độ nghiêm trọng của OSA [6].

Chỉ số SpO₂ thấp nhất (SpO₂ nadir) trung bình là $71 \pm 12\%$ và giảm dần theo độ nặng OSA có ý nghĩa ($p < 0,001$). Theo nghiên cứu của Kendzerska và cộng sự (2014) SpO₂ thấp dưới 90% càng kéo dài thì có nguy cơ bệnh tim mạch càng tăng, bất kể tuổi, BMI [7]. Bikov và cộng sự (2023) báo cáo ở bệnh nhân OSA nặng có tỷ lệ SpO₂ < 80% càng cao thì càng đối mặt nguy cơ tăng huyết áp, rối loạn lipid máu, tiểu đường và biến cố tim mạch [8].

Thời gian giảm SpO₂ dưới 90% (T90) trung bình là $1,2 \pm 1,5$ giờ. Trong khi nhóm OSA nhẹ và trung bình có T90 lần lượt là $0,6 \pm 1,6$ và $0,5 \pm 0,7$ giờ, nhóm OSA nặng tăng lên $1,7 \pm 1,6$ giờ ($p < 0,001$). Nghiên cứu của Zeng và cộng sự (2025) cho thấy T90 $\geq 4,2$ giờ là ngưỡng dự đoán thiếu máu cục bộ cơ tim và nguy cơ bệnh tim mạch xơ vữa trong vòng 10 năm với độ nhạy 60–70% và độ đặc hiệu khoảng 70–77% [9]. T90 phản ánh không chỉ mức độ giảm oxy, mà còn thời lượng thiếu oxy kéo dài, gây thiếu oxy mạn mô, rối loạn điều hòa mạch máu và tăng hoạt hóa viêm hệ thống. Nghiên cứu Barreiro và cộng sự (2013) cũng xác nhận T90 là yếu tố dự báo độc lập cho hội chứng chuyển hóa ở bệnh nhân OSA, đặc biệt là glucose máu cao và HDL-cholesterol thấp, ngay cả khi đã hiệu chỉnh theo tuổi, giới, BMI [10].

Khi phân tích các ngưỡng SpO₂ cụ thể, kết quả cho thấy thời gian SpO₂ < 95% chiếm 52% tổng thời gian thiếu oxy, với tỷ lệ cao nhất ở OSA nặng (61%). SpO₂ < 85%, < 80%, < 70% và < 60% đều tăng đáng kể

ở nhóm OSA nặng. Trong đó $SpO_2 < 60\%$ gần như không xuất hiện ở các mức độ nhẹ và trung bình. Tất cả các mốc giảm oxy đều tăng theo độ nặng của bệnh có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$). Giảm oxy sâu gây tổn thương nội mô, tăng hoạt tính tiểu cầu, rối loạn chức năng tự chủ và mất bù ở tim, đặc biệt khi xảy ra lặp lại. Sự hiện diện của thời gian oxy máu $< 85\%$ và $< 80\%$ phản ánh mức độ thiếu oxy nặng không chỉ thoáng qua mà còn kéo dài, có khả năng gây suy đa cơ quan nếu không can thiệp kịp thời.

Tổng hợp các chỉ số đánh giá oxy máu trong nghiên cứu cho thấy mối liên hệ chặt chẽ giữa mức độ nặng của OSA và mức độ suy giảm oxy trong đêm. Cụ thể, các chỉ số như ODI, SpO_2 trung bình, SpO_2 thấp nhất và T90 đều thay đổi theo chiều hướng xấu dần theo mức độ nặng của OSA, với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$).

Nghiên cứu cho thấy mối tương quan mạnh giữa AHI và chỉ số ODI với hệ số $r = 0,883$ ($p < 0,001$), điều này phù hợp với báo cáo của Sharma và cộng sự (2006) ghi nhận $r = 0,897$ ($p < 0,001$) giữa AHI và ODI [11]. Mối tương quan mạnh của ODI phản ánh cơ chế sinh lý bệnh học tích hợp bao gồm giảm dung tích cặn chức năng, rối loạn tỷ lệ thông khí-tưới máu, và giảm bão hòa phụ thuộc thời gian.

Mối tương quan giữa AHI và SpO_2 trung bình ($r = -0,563$, $p < 0,001$) phản ánh AHI càng cao thì mức oxy nền càng thấp, một đặc điểm quan trọng phản ánh tác động tích lũy của OSA lên oxy hóa máu. Trong khi đó, thời gian ngủ với $SpO_2 < 90\%$ và các chỉ số thiếu oxy máu ban đêm (trong đó có SpO_2 trung bình) vẫn dự báo biến cố tim mạch mạnh mẽ, độc lập với AHI. Các chỉ số oxy máu liên tục phản ánh sát hơn nguy cơ tim mạch so với AHI [7].

Mối tương quan giữa AHI và SpO_2 thấp nhất ($r = -0,585$, $p < 0,001$) cho thấy AHI càng cao thì SpO_2 thấp nhất càng giảm, cho thấy mức độ thiếu oxy cực đại ngày càng nghiêm trọng. Tương quan SpO_2 thấp nhất cho thấy giảm bão hòa oxy sâu hơn đi kèm với AHI cao hơn, phù hợp với thời gian ngưng thở dài hơn và căng thẳng sinh lý lớn hơn [12].

Mối tương quan giữa AHI và T90 ($r = 0,655$, $p < 0,001$) biểu hiện tương quan thuận, mạnh giữa AHI và thời gian $SpO_2 < 90\%$, OSA càng nặng thì thời gian thiếu oxy càng kéo dài. Trong nghiên cứu của Xie và cộng sự (2025) ghi nhận hệ số tương quan $r = 0,922$ rất mạnh giữa AHI và T90 [12]. Zeng và cộng sự (2025) cũng báo cáo T90 là chỉ số quan trọng dự báo nguy cơ biến chứng tim mạch ở bệnh nhân OSA châu Á [9]. Các tương quan AHI với các chỉ số giảm oxy máu (ODI, SpO_2 nadir, T90) phù hợp với nhận định các thước đo tình trạng giảm oxy máu phụ thuộc thời gian dự đoán tử vong tốt hơn các thước đo dựa trên tần suất. Nguyên cứu vẫn tồn tại một vài hạn chế vì là nghiên cứu hồi cứu, sử dụng dữ liệu thứ cấp từ hồ sơ bệnh án và báo cáo đa ký giấc ngủ, do đó không tránh khỏi các sai lệch chọn mẫu và hạn chế trong việc kiểm soát đầy đủ các yếu tố nhiễu tiềm ẩn. Mặc dù nghiên cứu đã chứng minh mối tương quan chặt chẽ giữa các chỉ số giảm oxy máu và AHI, nhưng chưa thực hiện các phân tích đa biến để hiệu chỉnh ảnh hưởng của các yếu tố có thể tác động đồng thời đến tình trạng giảm oxy, như tuổi, giới, chỉ số khối cơ thể (BMI) và các bệnh đồng mắc (tăng huyết áp, đái tháo đường, bệnh tim mạch).

5. KẾT LUẬN

Các chỉ số giảm oxy máu thu được từ đa ký giấc ngủ có mối liên quan chặt chẽ với mức độ nặng của hội chứng ngưng thở khi ngủ do tắc nghẽn. Trong đó, chỉ số giảm bão hòa oxy (ODI) và tổng thời gian SpO₂ dưới 90% (T90) thể hiện mối tương quan thuận mạnh với chỉ số ngưng–giảm thở (AHI), trong khi SpO₂ trung bình và SpO₂ thấp nhất có tương quan nghịch có ý nghĩa thống kê. Những chỉ số này phản ánh rõ gánh nặng thiếu oxy về đêm ở bệnh nhân và thay đổi theo mức độ nặng của bệnh.

Việc kết hợp đánh giá các chỉ số giảm oxy máu cùng với AHI giúp cung cấp cái nhìn toàn diện hơn về sinh lý bệnh của OSA. Các kết quả của nghiên cứu cho thấy các chỉ số giảm oxy máu, đặc biệt là ODI và T90, có thể được sử dụng như những công cụ bổ trợ hữu ích trong thực hành lâm sàng nhằm hỗ trợ chẩn đoán, theo dõi và định hướng quản lý bệnh nhân ngưng thở khi ngủ do tắc nghẽn.

Tài liệu tham khảo

1. Butler MP, Emch JT, Rueschman M, Sands SA, Shea SA, Wellman A, et al. Apnea-hypopnea event duration predicts mortality in men and women in the sleep heart health study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2019;199(7):903–912.
2. Malhotra RK. [Internet]. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications. 3rd ed. American Academy of Sleep Medicine; 2023. Available from: www.aasm.org.
3. Zinchuk AV, Jeon S, Koo BB, Yan X, Bravata DM, Qin L, Selim BJ, et al. Polysomnographic phenotypes and their cardiovascular implications in obstructive sleep apnoea. *Thorax*. 2018;73(5):472–480.
4. Kong D, Hu C, Zhu H. Oxygen desaturation index, lowest arterial oxygen saturation and time spent below 90% oxygen saturation as diagnostic markers for obstructive sleep apnea [Internet]. *Am J Transl Res*. 2023;15(5):3597-3606
5. Kandasamy G, Almeleebia T. A Prospective Study on Obstructive Sleep Apnea, Clinical Profile and Polysomnographic Variables. *J Pers Med*. 2023;13(6):919.
6. Varghese L, Rebekah G, N P, Oliver A, Kurien R. Oxygen desaturation index as alternative parameter in screening patients with severe obstructive sleep apnea. *Sleep Sci*. 2022;15(S 01):224–228
7. Kendzerska T, Gershon AS, Hawker G, Leung RS, Tomlinson G. Obstructive Sleep Apnea and Risk of Cardiovascular Events and All-Cause Mortality: A Decade-Long Historical Cohort Study. *PLOS Medicine*. 2014;11(2):e1001599
8. Bikov A, Frent S, Deleanu O, Meszaros M, Birza MR, Popa AM, et al. Time Spent with Saturation below 80% versus 90% in Patients with Obstructive Sleep Apnoea. *J Clin Med*. 2023;12(13):4205.

9. Zeng W, Wu S, Liu Z, Yuan L, Chen B, Rong Y. Hypoxic Burden and T90% as Predictive Indicators of Cardiovascular Risk and Myocardial Ischemia in Patients with Obstructive Sleep Apnea. *Nat Sci Sleep*. 2025;17:1557–1570.
10. Barreiro B, Garcia L, Lozano L, Almagro P, Quintana S, Alsina M, et al. Obstructive Sleep Apnea and Metabolic Syndrome in Spanish Population. *Open Respir Med J*. 2013;7:71–76.
11. Sharma SK, Kumpawat S, Banga A, Goel A. Prevalence and Risk Factors of Obstructive Sleep Apnea Syndrome in a Population of Delhi, India. *Chest*. 2006;130(1):149–156.
12. Xie K, Tang X, Zhou J, Liu X, Zhang Y, Cui X. Intermittent hypoxia index: a new indicator for assessing the degree of intermittent hypoxia in obstructive sleep apnea. *Front Med (Lausanne)*. 2025;12:1400376.

CHARACTERISTICS AND CORRELATION OF OXYGEN DESATURATION INDICES WITH APNEA–HYPOPNEA INDEX IN PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA

Nguyen Binh Thu ¹, Dang Huynh Anh Thu ¹

¹University of Medicine and Pharmacy at Ho Chi Minh City

Objective: This study aimed to investigate the characteristics of oxygen desaturation indices and to determine their correlation with the apnea–hypopnea index (AHI) in patients with obstructive sleep apnea (OSA). **Methods:** A retrospective analytical study was conducted on 374 adult patients who underwent overnight polysomnography and were diagnosed with OSA at the University Medical Center Ho Chi Minh City from September 2023 to July 2025. Oxygen desaturation indices, including the oxygen desaturation index (ODI), mean oxygen saturation (mean SpO₂), lowest oxygen saturation (SpO₂ nadir), and total time with SpO₂ below 90% (T90), were collected and analyzed. **Results:** The mean age of the study population was 50.7 ± 14.8 years; males accounted for 80.0%, and obesity was predominant (74.9%). Severe OSA was the most common category (52.9%), with a mean AHI of 37.2 ± 23.8 events/hour for the entire cohort. The mean ODI was 37.2 ± 24.1 events/hour. Mean SpO₂ was 93 ± 4%, SpO₂ nadir was 71 ± 12%, and the mean T90 was 1.2 ± 1.5 hours. ODI and T90 increased progressively with OSA severity, whereas mean SpO₂ and SpO₂ nadir decreased accordingly; differences among OSA severity groups were statistically significant ($p < 0.001$). Correlation analysis demonstrated a very strong positive correlation between AHI and ODI ($r = 0.883$) and a strong positive correlation between AHI and T90 ($r = 0.655$). In contrast, AHI showed moderate negative correlations with mean SpO₂ ($r = -0.563$) and SpO₂ nadir ($r = -0.585$), all of which were statistically significant ($p < 0.001$). **Conclusion:** Oxygen desaturation indices are closely associated with OSA severity and clearly reflect the hypoxic burden in patients, thereby supporting disease severity assessment and risk stratification in clinical practice.

Keywords: obstructive sleep apnea; apnea–hypopnea index; oxygen desaturation; ODI; SpO₂; T90.