Vietnam Journal of Community Medicine, Vol. 65, No. 1, 181-188

EVALUATE THE RESULTS OF TREATMENT OF ACUTE RESPIRATORY FAILURE IN PRETERM NEWBORNS USING SURFACTANT AT PHU THO PROVINCIAL OBSTETRICS AND PEDIATRICS HOSPITAL

Nguyen Duc Hau[1*], Le Thi Kim Dung[2], Tran Thi Van Anh[3], Pham Trung Kien[3]

[1]*Phu Tho Provincial Obstetrics and Pediatrics Hospital - Nong Trang, Viet Tri City, Phu Tho, Vietnam*
[2]*Thai Nguyen University of Medicine and Pharmacy - 284 Luong Ngoc Quyen, Quang Trung, Thai Nguyen City, Thai Nguyen, Vietnam*
[3]*University of Medicine and Pharmacy, Vietnam National University, Hanoi - 144 Xuan Thuy, Dich Vong Hau, Cau Giay, Hanoi, Vietnam*

Received: 05/10/2023
Revised: 17/11/2023; Accepted: 20/12/2023

ABSTRACT

Objective: Evaluate the results of treatment of acute respiratory failure in preterm newborns using surfactant at Phu Tho Provincial Obstetrics and Pediatrics Hospital, 2022 - 2023.

Study subjects: Preterm newborns with acute respiratory failure were prescribed treatment with surfactant at Phu Tho Provincial Obstetrics and Pediatrics Hospital from October 2022 to August 2023.

Methods: Descriptive cross sectional study.

Results: 38 preterm newborns with acute respiratory failure were treated with surfactant, of which 28 were male (accounting for 73.7%), average gestational age was 31.97 ± 2.92 weeks and average birth weight was 1973.7±738.4 grams. Before treatment, 78.9% of patients had a Silverman score >5, of which 53.3% of the early treatment group and 46.7% of the late treatment group, the most common plain chest X-ray was stage III internal membrane (47.4%), 100% of patients had PaO2/FiO2 < 300. Surfactant treatment reduced FiO2 requirements at the time after 72 hours of treatment, the mean Silverman score decreased to 3.74 in the early treatment group and 3.84 in the late treatment group.

Conclusion: Treatment of acute respiratory failure in preterm newborns using surfactant showed effectiveness in improving respiratory failure of the patients.

Keywords: Acute respiratory failure, hyaline membrane, preterm newborn, surfactant.

*Corressponding author
Email address: nguyenhau.bsnhi@gmail.com
Phone number: (+84) 969 076 989
https://doi.org/10.52163/yhc.v65i1.898

ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ ĐIỀU TRỊ HỘI CHỨNG SUY HÔ HẤP CẤP Ở TRẺ SƠ SINH NON THÁNG BẰNG SURFACTANT TẠI BỆNH VIỆN SẢN NHI TỈNH PHÚ THỌ

Nguyễn Đức Hậu[1*], Lê Thị Kim Dung[2], Trần Thị Vân Anh[3], Phạm Trung Kiên[3]

[1]Bệnh viện Sản Nhi Phú Thọ - Nông Trang, Thành phố Việt Trì, Phú Thọ, Việt Nam
[2]Trường Đại học Y Dược, Đại học Thái Nguyên - 284 Lương Ngọc Quyến, Quang Trung, Thành phố Thái Nguyên, Thái Nguyên, Việt Nam
[3]Trường Đại học Y Dược, Đại học Quốc gia Hà Nội - 144 Xuân Thủy, Dịch Vọng Hậu, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài: 05 tháng 10 năm 2023
Chỉnh sửa ngày: 17 tháng 11 năm 2023; Ngày duyệt đăng: 20 tháng 12 năm 2023

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá kết quả điều trị suy hô hấp cấp ở trẻ sơ sinh non tháng bằng sử dụng surfactant tại Bệnh viện Sản Nhi tỉnh Phú Thọ, năm 2022 - 2023.

Đối tượng nghiên cứu: Trẻ sơ sinh non tháng có suy hô hấp cấp được chỉ định điều trị bằng surfactant tại Bệnh viện Sản Nhi tỉnh Phú Thọ từ tháng 10/2022 đến tháng 8/2023.

Phương pháp: Nghiên cứu mô tả, cắt ngang.

Kết quả: 38 trẻ sơ sinh non tháng suy hô hấp cấp được điều trị bằng surfactant, trong đó có 28 trẻ Nam (chiếm tỉ lệ 73,7%), tuổi thai trung bình là 31,97 ± 2,92 tuần và cân nặng trung bình của trẻ là 1973,7±738,4 gram. Trước khi điều trị có 78,9% trẻ có điểm Silverman>5, trong đó 53,3% nhóm điều trị sớm và 46,7% nhóm điều trị muộn, X.quang ngực thẳng gặp nhiều nhất là màng trong giai đoạn II (47,4%), 100% trẻ có PaO_2/FiO_2. Điều trị Surfactant làm giảm nhu cầu FiO_2 tại thời điểm sau 72 giờ điều trị, điểm trung bình Silverman giảm xuống còn 3,74 ở nhóm điều trị sớm và 3,84 ở nhóm điều trị muộn.

Kết luận: Điều trị suy hô hấp cấp ở trẻ sơ sinh non tháng bằng sử dụng surfactant cho thấy ***có*** hiệu quả cải thiện tình trạng suy hô hấp của trẻ.

Từ khóa: Suy hô hấp cấp, màng trong, sơ sinh non tháng, surfactant.

*Tác giả liên hệ
Email: nguyenhau.bsnhi@gmail.com
Điện thoại: (+84) 969 076 989
https://doi.org/10.52163/yhc.v65i1.898

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh màng trong là nguyên nhân suy hô hấp hay gặp nhất ở trẻ sơ sinh non tháng do thiếu chất hoạt diện (surfactant) ở phổi trên trẻ đẻ non [7]. Tại Mỹ, hàng năm có 24 000 ca mắc bệnh màng trong, gặp chủ yếu ở trẻ non tháng nhỏ hơn 28 tuần và ảnh hưởng đến 1/3 trẻ non tháng 28 đến 34 tuần, nhưng ít hơn 5% trẻ non tháng sau 34 tuần. Bệnh màng trong gặp phổ biến ở bé trai, tần suất tăng gấp 6 lần ở bà mẹ mắc đái tháo đường, trì hoãn tiêm thuốc trưởng thành phổi. Trong những thập niên gần đây, liệu pháp surfactant đóng vai trò thiết yếu trong điều trị trẻ mắc hội chứng suy hô hấp giúp tăng cơ hội sống cho trẻ [8].

Từ năm 2018, Bệnh viện Sản Nhi tỉnh Phú Thọ cũng đã áp dụng liệu pháp surfactant để điều trị suy hô hấp sơ sinh, đã có nhiều trường hợp thành công nhưng vẫn có những ca thất bại và chưa có nghiên cứu nào về vấn đề này. Nhằm đánh giá kết quả điều trị và tích lũy thêm kinh nghiệm, chúng tôi tiến hành nghiên cứu: *"Đánh giá kết quả điều trị suy hô hấp cấp ở trẻ sơ sinh non tháng bằng sử dụng surfactant tại Bệnh viện Sản Nhi tỉnh Phú Thọ"* nhằm mục tiêu:

Đánh giá kết quả sử dụng Surfactant trong điều trị bệnh màng trong ở trẻ sơ sinh non tháng.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu: 38 trẻ sơ sinh non tháng được chỉ định điều trị bằng surfactant tại Bệnh viện Sản Nhi tỉnh Phú Thọ từ tháng 10/2022 đến tháng 8/2023.

- Tiêu chuẩn lựa chọn:

+ Tất cả trẻ sơ sinh non tháng (từ 28 đến 36 tuần) vào viện trước 24 giờ tuổi được chẩn đoán bệnh màng trong theo Avery và Mead năm 1959 [6].

+ Có chỉ định bơm surfactant qua nội khí quản từ giai đoạn II (theo Hướng dẫn đồng thuận của Châu Âu về quản lý Hội chứng suy hô hấp) [8],[9].

+ Gia đình bệnh nhân đồng ý tham gia nghiên cứu.

- Tiêu chuẩn loại trừ: Trẻ sơ sinh sau sử dụng surfactant được chuyển viện hoặc xin về không có thời gian theo dõi đánh giá sau dùng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thiết kế nghiên cứu: Mô tả, cắt ngang

- Cỡ mẫu toàn bộ

- Chọn mẫu: Chọn mẫu có chủ đích các bệnh nhân đảm bảo tiêu chuẩn lựa chọn và loại trừ.

- Các chỉ tiêu nghiên cứu

+ Các chỉ tiêu chung: Giới tính, tuổi thai, cân nặng khi sinh.

+ Các chỉ tiêu lâm sàng: Ngưng thở, thở rên, SpO2, thời gian xuất hiện suy hô hấp sau sinh, chỉ số silverman.

+ Các chỉ tiêu cận lâm sàng: XQ ngực thẳng, khí máu động mạch (pH, $PaCO_2$, PaO_2/FiO_2)

+ Chỉ tiêu điều trị: Đánh giá hiệu quả điều trị căn cứ vào tình trạng thở máy, cải thiện FiO2, SpO2.

** Đánh giá hiệu quả sử dụng surfactant*

- Tiêu chuẩn thành công với bơm surfactant khi:

+ Trẻ duy trì được thở CPAP với FiO2 < 60%, PEEP ≤ 5cmH2O và SpO2 ≥ 90% sau khi bơm surfactant cho đến khi cai CPAP, không phải chuyển sang thở máy trong khi thở CPAP [88].

+ Xquang phổi có cải thiện độ nặng của bệnh màng trong

- Tiêu chuẩn thất bại hoặc không đáp ứng với điều trị surfactant:

+ Ngừng thở dài hoặc có cơn ngừng thở > 20 giây kèm chậm nhịp tim.

+ Tím tái, tăng rút lõm lồng ngực.

+ SpO2 < 85% trên 3 lần/1giờ theo dõi liên tục.

2.3. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

- Khám lâm sàng và điều trị được thực hiện bởi bác sĩ Nhi khoa của khoa Nhi sơ sinh, Bệnh viện Sản Nhi Phú Thọ. Xét nghiệm được thực hiện tại khoa Chẩn đoán hình ảnh; khoa Xét nghiệm của Bệnh viện Sản Nhi Tỉnh Phú Thọ.

- Xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS 22.0. Tính tần số và tỷ lệ phần trăm (biến định tính), tính giá trị trung bình và độ lệch chuẩn (biến định lượng). So sánh 2 tỷ lệ bằng Test Chi bình phương, so sánh 2 giá trị trung bình bằng Test t-student. Khác biệt có ý nghĩa với $p < 0,05$.

2.4. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu tiến hành khi được sự thông qua của Hội đồng đạo đức Y sinh trường Đại học Y Dược Thái Nguyên và sự chấp thuận của Ban giám đốc Bệnh viện Sản Nhi tỉnh Phú Thọ. Nghiên cứu viên giải thích đầy

đủ lợi ích và nguy cơ khi bệnh nhân tham gia nghiên cứu, thông tin của bệnh nhân được giữ bí mật.

3. KẾT QUẢ

Bảng 1: Đặc điểm giới tính, tuổi thai và cân nặng

Đặc điểm		Số lượng	Tỷ lệ (%)
Giới tính	Nam	28	73,7
	Nữ	10	26,3
Tuổi thai (tuần)	28 đến 32	18	47,4
	32 đến 34	4	10,5
	34 đến 37	16	42,1
	Tuổi thai trung bình	31,97 ± 2,92	
Cân nặng (gram)	1000 - < 1500	13	34,2
	1500 - < 2500	11	28,9
	≥ 2500	14	36,8
	Cân nặng trung bình	1973,7±738,4	

Nhận xét: Trẻ Nam chiếm 73,7%. Tuổi thai trung bình là 31,97 ± 2,92 tuần. Cân nặng trung bình là 1973,7±738,4 gram.

Bảng 2: Đặc điểm lâm sàng của bệnh nhân trước khi điều trị surfactant

Lâm sàng		Nhóm điều trị sớm (n=19)		Nhóm điều trị muộn (n=19)		Tổng (n=38)		p
		SL	%	SL	%	SL	%	
Ngưng thở		19	55,9	15	44,1	34	89,5	0,034
Thở rên		0	0	2	100	2	5,3	0,146
SpO2 < 90 (%)		11	45,8	13	54,2	24	63,2	0,501
SpO2 ≥ 90 (%)		8	57,1	6	42,9	14	36,8	
Thời gian xuất hiện suy hô hấp sau sinh	Ngay sau sinh	19	61,3	12	38,7	31	81,6	0,035
	1-5 giờ sau sinh	0	0	7	61,3	7	18,4	
Điểm Silverman	3 - 5	3	37,5	5	62,5	8	21,1	0,426
	> 5	16	53,3	14	46,7	30	78,9	

Nhận xét: 34/38 trẻ (chiếm tỉ lệ 89,5%) gặp triệu chứng ngưng thở, tỉ lệ này nhiều hơn ở nhóm điều trị sớm so với nhóm điều trị muộn (tương ứng 55,9% và 44,1%), p<0,05. Thời gian xuất hiện suy hô hấp sau sinh ở nhóm điều trị sớm (61,3%) cao hơn ở nhóm điều trị muộn, với p<0,05. 78,9% trường hợp trẻ có điểm Silverman >5, trong đó 53,3% nhóm điều trị sớm và 46,7% nhóm điều trị muộn.

Bảng 3: Đặc điểm cận lâm sàng của bệnh nhân trước khi điều trị surfactant

Cận lâm sàng		Nhóm điều trị sớm (n=19)		Nhóm điều trị muộn (n=19)		Tổng (n=38)		p
		SL	%	SL	%	SL	%	
Hình ảnh màng trong trên phim X.Q ngực thẳng								
Giai đoạn II		2	40	3	60	5	13,2	0,01
Giai đoạn III		5	27,8	13	72,2	18	47,4	
Giai đoạn IV		12	80	3	20	15	39,5	
Khí máu động mạch								
pH	<7,35	9	75	3	25	12	31,6	0,036
	7,35 - 7,45	10	38,5	16	61,5	26	68,4	
$PaCO_2$	<35	3	37,5	5	62,5	8	21,1	0,264
	35 - 45	5	38,5	8	61,5	13	34,2	
	>45	11	64,7	6	36,3	17	44,7	
PaO_2/FiO_2	<100	6	60	4	40	10	26,3	0,003
	100 - < 200	13	68,4	6	31,6	19	50	
	200 - < 300	0	0	9	100	9	23,7	

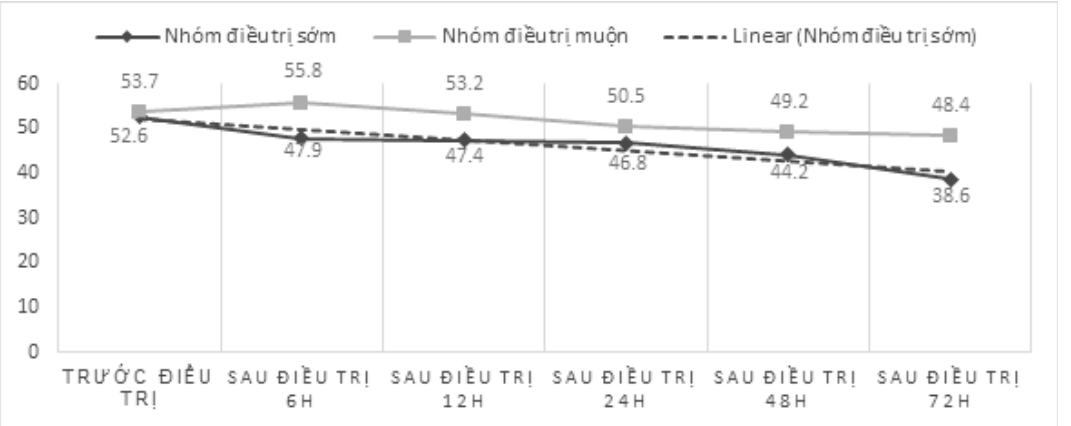
Nhận xét: Hình ảnh màng trong trên phim X.Q ngực thẳng gặp nhiều nhất là giai đoạn III (47,4%) so với giai đoạn II (13,2%) và giai đoạn IV (39,5%), p<0,05. Khí máu động mạch ở nhóm điều trị sớm chỉ số pH < 7,35 (75%), PaO_2/FiO_2 <100 (60%) cao hơn ở nhóm điều trị muộn pH < 7,35 (25%); PaO_2/FiO_2 <100 (40%), với p<0,05.

Bảng 4: Kết quả điều trị bơm surfactant ở nhóm điều trị sớm và muộn

Nhóm / Kết quả	Thành công (n=33)		Thất bại (n=5)		Tổng		p
	SL	%	SL	%	SL	%	
Nhóm điều trị sớm	16	84,2	3	15,8	19	50	0,631
Nhóm điều trị muộn	17	89,5	2	10,5	19	50	

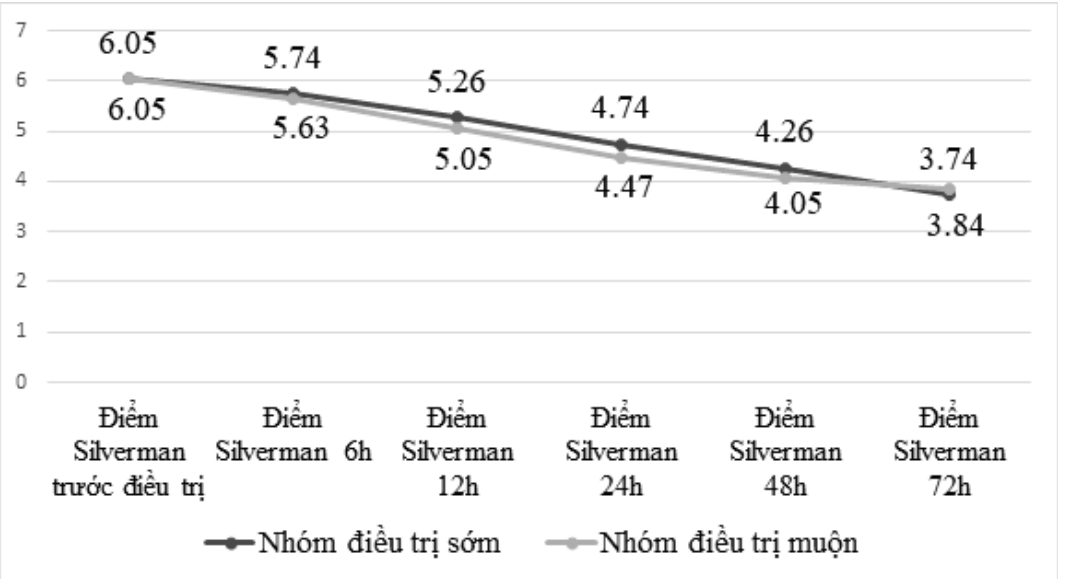
Nhận xét: Tỷ lệ điều trị bơm surfactant thành công ở nhóm điều trị muộn là 89,5% và nhóm điều trị sớm là 84,2% không có sự khác biệt về giữa hai nhóm với p>0,05.

Biểu đồ 1: Thay đổi nhu cầu FiO2 ở nhóm bệnh nhân điều trị sớm và muộn



Nhận xét: Về nhu cầu FiO_2 cho thấy cả 2 nhóm điều trị xu hướng giảm dần. Nhóm điều trị sớm có xu hướng giảm nhu cầu FiO_2 nhanh hơn và mức trung bình nhu cầu FiO_2 tại thời điểm sau 72 giờ điều trị thấp hơn so với nhóm điều trị muộn.

Biểu đồ 2: Thay đổi điểm Silverman trước và sau điều trị surfactant



Nhận xét: Sau quá trình điều trị, điểm trung bình Silverman giảm dần và giảm xuống còn 3,74 ở nhóm điều trị sớm và 3,84 ở nhóm điều trị muộn.

4. BÀN LUẬN

4.1. Đặc điểm chung

Trong nghiên cứu của chúng tôi tỷ lệ mắc bệnh ở trẻ nam cao hơn so với trẻ nữ (73,7% so với 26,3%). Kết quả này cũng tương tự với Nghiên cứu của Hoàng Thị Đàn [3] và Châu Huệ Mẫn [11]. Nguyên nhân tỷ lệ trẻ nam nhiều hơn trẻ nữ là do dự phát triển phospholipid của surfactant ở phổi bị chậm hơn dưới tác động của nội tiết tố nam. Tuổi thai trung bình của trong nghiên cứu của chúng tôi là 31,97 ± 2,92 tuần.

4.2. Đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng

Về đặc điểm lâm sàng của trẻ sơ sinh non tháng trước khi điều trị surfactant trong nghiên cứu của chúng tôi cho thấy điều trị chứng ngưng thở tương đối cao chiếm 89,5% trong đó nhóm điều trị sớm là 55,9% và nhóm

điều trị muộn là 44,1%, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với p < 0,05. Tỷ lệ này thấp hơn ở nghiên cứu của Hoàng Thị Dung [3] và Trần Thị Thủy [5]. Ngay sau sinh có tới 61,3% trẻ suy hô hấp được điều trị sớm, xuất hiện suy hô hấp trong vòng 5 giờ có 7 bệnh nhi đều ở nhóm điều trị muộn. Có mối liên quan giữa thời gian xuất hiện suy hô hấp sau sinh và thời điểm được điều trị sớm, muộn với p<0,05. Đánh giá mức độ suy hô hấp qua điểm Silverman cho thấy suy hô hấp nặng chiếm 78,9% và suy hô hấp nhẹ chiếm 21,1%. Kết quả của nghiên cứu cũng tương tự các nghiên cứu của các tác giả khác. Nghiên cứu của Hoàng Thị Đàn [2] có 73,7% bệnh nhân có biểu hiện suy hô hấp nặng khi nhập viện, chỉ có 26,3% bệnh nhân có biểu hiện suy hô hấp nhẹ lúc nhập viện.

Về đặc điểm X quang ngực thẳng của bệnh nhân trước khi điều trị surfactant cho thấy tỷ lệ màng trong giai đoạn III và IV chiếm tỷ lệ cao nhất, lần lượt là 47,4% và 39,5% trong khi giai đoạn II chiếm tỷ lệ thấp 13,2%. Về đặc điểm khí máu bệnh nhân trước khi điều trị surfactant. Tỷ lệ trẻ có pH từ 7,35 – 7,45 là 68,4%, gặp chủ yếu ở nhóm điều trị muộn 61,5% nhiều hơn so với nhóm điều trị sớm 38,5%. Tỷ lệ $PaCO_2$ chủ yếu 35 – 45 mmHg chiếm tỷ lệ lần lượt là 34,2% với $PaCO_2$ tăng cao > 45mmHg phản ánh tình trạng toan hô hấp gặp ở 44,7%.

4.3. Đánh giá kết quả điều trị

Kết quả điều trị surfactant ở suy hô hấp ở trẻ sơ sinh non tháng cho thấy tỷ lệ thành công theo nghiên cứu của chúng tôi là 84,2% và tỷ lệ thất bại là 15,8%, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với p<0,05. Thời gian nằm viện trung bình của nhóm nghiên cứu là 22,95 ± 13,67 ngày với nhóm thành công là 23,52 ± 13,34 ngày nhiều hơn so với nhóm thất bại 19,2 ± 16,87 ngày. Tỷ lệ này tương đồng so với nghiên cứu của Hoàng Thị Đàn [2] tỷ lệ sống của nhóm nghiên cứu là 78,9% và tỷ lệ tử vong là 21,1% với thời gian nằm viện trung bình của nhóm nghiên cứu là 17,53±10,2 ngày. Nghiên cứu của Phạm Vân Anh [1] tỷ lệ tử vong là 21% với thời gian nằm viện trung bình là 20 ngày. Còn theo nghiên cứu của Nguyễn Trung Hậu [4] cho thấy tỷ lệ sống là 62,2% và tỷ lệ tử vong là 37,8%.

Trung bình nhu cầu FiO_2 trước điều trị ở nhóm điều trị sớm là 52,6 và nhóm điều trị muộn là 53,7; sau khi điều trị surfactant có xu hướng giảm dần ở cả 2 nhóm, sau 72 giờ nhu cầu FiO_2 trung bình nhóm điều trị sớm là là 38,6 thấp hơn so với nhóm điều trị muộn là 48,4. Nhu cầu FiO_2 ở nhóm nghiên cứu có giảm dần nhưng thay đổi SpO_2 xu hướng tốt hơn với tăng tỷ lệ nhóm $SpO_2 \geq 90\%$ từ 36,8% trước điều trị lên 76,3% sau 72 giờ điều trị

Thay đổi điểm Silverman cho thấy thời điểm trước khi điều trị surfactant điểm Silverman chủ yếu thuộc nhóm suy hô hấp nặng với trung bình là 6,05, qua quá trình theo dõi và điều trị thì điểm Silverman giảm dần xuống còn 3,74 - 3,84 tại thời điểm 72h. Xu hướng giảm điểm Silverman là tương đồng ở cả 2 nhóm điều trị sớm và điều trị muộn. Nghiên cứu của Hoàng Thị Đàn [2] chỉ số Silverman giảm đáng kể sau 1 giờ điều trị, sau 12 giờ tỷ lệ xuống thấp 7,9%.

5. KẾT LUẬN

Điều trị suy hô hấp cấp ở trẻ sơ sinh non tháng bằng sử dụng surfactant cho thấy có hiệu quả cải thiện tình trạng suy hô hấp của trẻ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Phạm Vân Anh, Nguyễn Đình Tuyến, Đánh giá kết quả điều trị bệnh màng trong ở trẻ sơ sinh non tháng bằng liệu pháp surfactant tại Bệnh viện Sản - Nhi tỉnh Quảng Ngãi, Tạp chí Y Học Việt Nam, tập 502 - 2021, tr.87-92

[2] Hoàng Thị Đàn, Kết quả sử dụng surfactant điều trị suy hô hấp ở trẻ sơ sinh non tháng tại Thái Nguyên, Luận văn Thạc sỹ y học, Trường đại học Y - Dược, Đại học Thái Nguyên, 2017, tr.60

[3] Hoàng Thị Dung, Nguyễn Văn Sơn, Nguyễn Bích Hoàng, Đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng suy hô hấp ở trẻ sơ sinh tại Bệnh viện Trung ương Thái Nguyên, Tạp chí Nghiên cứu và thực hành nhi khoa, Số 4 - 2021, tr.51-58

[4] Nguyễn Trung Hậu và các cộng sự, Nghiên cứu đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng và kết quả điều trị bệnh màng trong bằng bơm surfactant qua kỹ thuật lisa ở trẻ sơ sinh non tháng tại Bệnh viện phụ sản thành phố cần thơ, Tạp chí Y Dược học Cần Thơ (41), 2023, tr.29-36.

[5] Trần Thị Thủy, Ngô Thị Xuân, Phạm Trung Kiên, Kết quả phương pháp INSURE trong điều trị hội chứng suy hô hấp ở trẻ đẻ non tại Bệnh

viện Sản Nhi Bắc Ninh năm 2017, Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Tập 33, 2017, tr.106-114.

[6] Avery ME et al., Surface properties in relation to atelectasis and hyaline membrane disease, AMA J Dis Child, 1959, pp. 517-23.

[7] Yadav S et al., Neonatal Respiratory Distress Syndrome, StatPearls-Treasure Island. 111(5), https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560779, 2023.

[8] Sweet DG et al., European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome: 2022 Update, Neonatology, 120 (1), 2023, pp.3-23, doi: 10.1159/000528914

[9] S. N. Jain et al., Decoding the neonatal chest radiograph: An insight into neonatal respiratory distress, Indian J Radiol Imaging, 30(4), 2020, pp. 482-492