

Efecto del decúbito prono vigil en pacientes con COVID-19: una revisión sistemática

Sachit Anand [a](#), Madhurjya Baishya [b](#), Abhishek Singh [c](#), [*](#), Puneet Khanna [d](#)

[a](#) Department of Pediatric Surgery, All India Institute of Medical Sciences, New Delhi, India

[b](#) Department of Anesthesiology, Pain Medicine and Critical Care, All India Institute of Medical Sciences, New Delhi, India

[c](#) Department of Anaesthesiology, Pain Medicine and Critical Care, All India Institute of Medical Sciences, New Delhi, India

[d](#) Department of Anesthesiology, Pain Medicine and Critical Care, All India Institute of Medical Sciences, New Delhi, India

Trends in Anaesthesia and Critical Care, doi.org/10.1016/j.tacc.2020.09.008, febrero 2021

Resumen

Antecedentes. Se sabe que la posición en decúbito prono reduce la mortalidad en los pacientes intubados sin COVID-19, con síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) de moderado a grave. Sin embargo, algunos estudios destacan la falta de efecto de la pronación despierta en los pacientes con COVID-19. Nuestro objetivo es realizar una revisión de la literatura disponible para resaltar el efecto de la pronación despierta sobre la necesidad de intubación, mejoría en las tasas de oxigenación y la mortalidad en los pacientes con COVID-19 con SDRA.

Método. Se realizó una búsqueda sistemática en 2 bases de datos médicas (PubMed, Google Scholar) hasta el 5 de julio de 2020. Trece estudios cumplieron con los criterios de inclusión y se incluyeron 210 pacientes para el análisis.

Resultado. La mayoría de los pacientes tenían más de 50 años, con predominio del género masculino (69%). La mascarilla (26%) fue la interfaz más utilizada para la oxigenoterapia.

Las tasas de intubación y de mortalidad fueron 23,80% (50/210) y 5,41% (5/203) respectivamente.

La pronación despierta resultó en una mejora en la oxigenación (informada por 11/13 estudios): mejora en SpO₂, relación P / F, PO₂ y SaO₂ informada por 7/13 (54%), 5/13 (38%), 2/13 (15%) y 1/13 (8%) de los estudios, respectivamente. No se informaron complicaciones importantes asociadas con el posicionamiento en los estudios incluidos.

Conclusión. La posición en decúbito prono despierto demostró una mejora en la oxigenación de los pacientes que padecen una enfermedad respiratoria relacionada con el COVID-19. Se observó necesidad de intubación en menos del 30% de los pacientes. Por lo tanto, recomendamos la pronación temprana y frecuente en pacientes que padecen SDRA asociado al COVID-19; sin embargo, se necesitan ensayos controlados aleatorios antes de llegar a cualquier conclusión definitiva.

1. Introducción

La pandemia del COVID-19 ha resultado en un aumento significativo en el número de casos de insuficiencia respiratoria. Con el progreso de la pandemia, los recursos como los ventiladores y las camas de cuidados intensivos van a ser el paso limitante en el tratamiento de estos pacientes. Por lo tanto, se necesitan con urgencia estrategias para prevenir la intubación y la ventilación mecánica. El síndrome de dificultad respiratoria aguda severa (SDRA) es una de las principales complicaciones del COVID-19, que ocurre en el 20-40% de los pacientes con enfermedad grave [1, 2].

La evidencia ha demostrado que el decúbito prono (PP) puede mejorar la oxigenación y reducir la mortalidad a los 28 días del 32,8% al 16% ($p < 0,001$) en el SDRA no relacionado con el COVID-19 [3]. La mejora en la oxigenación en decúbito prono es el resultado de una mejor relación ventilación/ perfusión. La porción dorsal del pulmón se vuelve a expandir cuando no están comprimidos por el mediastino o la cavidad abdominal, resultando en el reclutamiento de más alvéolos pulmonares para el intercambio gaseoso [4, 5].

Las guías de la campaña Sobreviviendo a la Sepsis COVID-19 han recomendado la posición prona como una de las opciones de tratamiento en el SDRA relacionado con el COVID-19 [6-8]. Varios médicos de todo el mundo han probado la posición boca abajo en pacientes despiertos que respiran espontáneamente, recibiendo ventilación no invasiva con presión positiva continua en la vía aérea, u oxigenoterapia convencional [9-11]. Han informado que la posición boca abajo parece mejorar la oxigenación y puede disminuir el esfuerzo respiratorio, así como las lesiones pulmonares y la necesidad de intubación [12]. Una menor necesidad de intubación y de admisión en UCI puede resultar útil, especialmente en un entorno de recursos limitados.

Nuestro objetivo fue realizar una revisión sistemática de la literatura sobre la pronación despierto en pacientes COVID-19, resaltando el efecto de la pronación despierto sobre la necesidad de intubación, mejoría en las tasas de oxigenación y de mortalidad en pacientes con SDRA asociado a COVID-19.

2. Materiales y método

2.1. Estrategia de búsqueda y criterios de inclusión

Dos autores (Abhishek Singh y Sachit Anand) buscaron sistemáticamente en las bases de datos de PubMed y Google Scholar publicaciones hasta el 5 de julio del 2020. Las palabras clave buscadas fueron ((posición prona) o (pronación) o (posición boca abajo) o (boca abajo)) y ((COVID-19 O SARSCoV-2 O Coronavirus)). Recuperamos todos los estudios donde el posicionamiento se realizó en pacientes despiertos y no intubados que tenían un diagnóstico confirmado de COVID-19. Los criterios de inclusión para los estudios incluyeron:

- Pacientes: todos los pacientes con COVID-19 no intubados, donde el diagnóstico se realizó con RT-PCR de un hisopado orofaríngeo / nasal / nasofaríngeo;
- Intervención: Posicionamiento prono
- Comparación: Pacientes tratados en posición supina

- Resultado: proporción de pacientes que requirieron intubación, mejora de la oxigenación y tasa de mortalidad.

La notificación explícita de los parámetros de oxigenación no fue considerada en los criterios de inclusión. Un total de 279 estudios fueron identificados desde el principio. Después de la selección, 14 estudios fueron elegibles para la revisión. Los estudios que cumplieron con nuestros criterios de inclusión fueron separados por dos autores (Puneet Khanna y Madhurjya). Cualquier ambigüedad se resolvió mediante discusión y consenso mutuos. De estos 14 estudios, se excluyó un estudio porque trataba de posicionamiento en decúbito prono en una madre COVID positiva de 25 semanas de embarazo. El diagrama de flujo PRISMA detallado de la estrategia de búsqueda se incluye en la **Figura 1**.

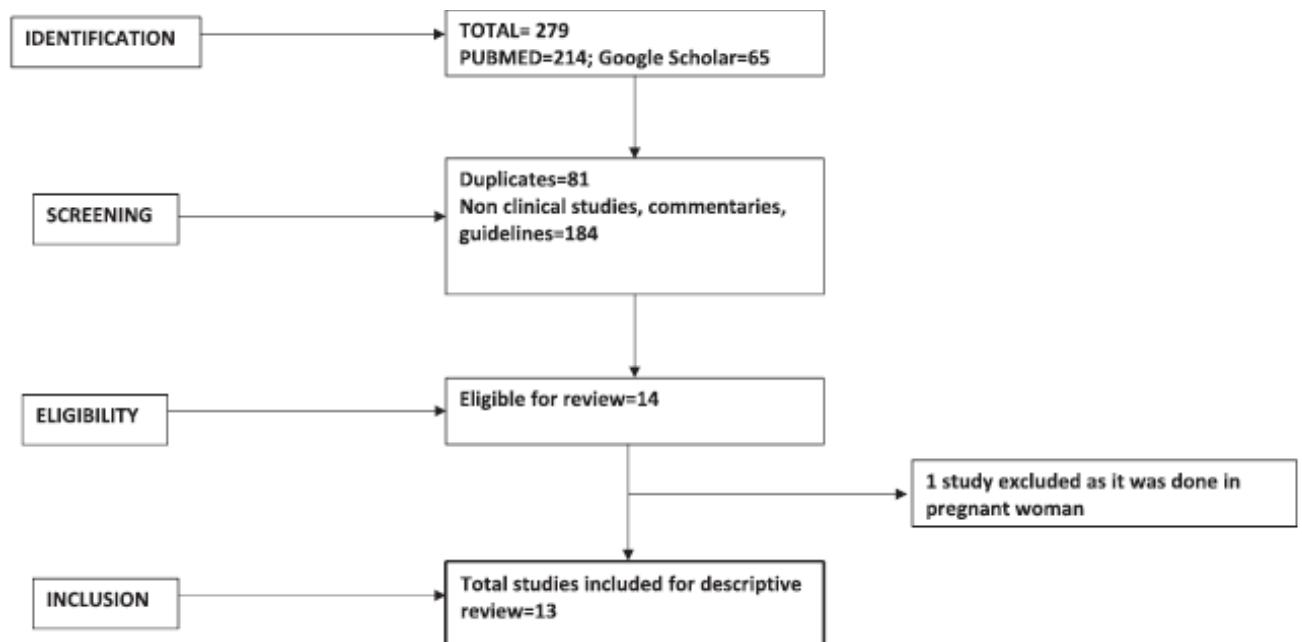


Fig. 1. PRISMA flow diagram of the search strategy.

2.2. Extracción de datos

Después de revisar el artículo, dos autores extrajeron los datos. (Sachit Anand y Abhishek Singh) de forma independiente. La información sobre el autor, tipo de estudio, número de pacientes, sexo, edad, gravedad de la enfermedad, manifestaciones clínicas, tipo de intervención, duración de la intervención y los resultados, fue extraída por los dos autores anteriores en la tabla de extracción de datos a continuación (**Tabla 1**).

Table 1
Articles included in the final analysis and data extraction.

S. No	Author	Study type	N	Gender (M)	BMI (kg/m ²) Mean (SD)	Age Mean (SD)	Data on comorbidities	Time between admission and proning	Duration of proning
1	Coppo et al.	Prospective Cohort	56 [#]	44	27.5 (3.7)	57.4 (7.4)	Yes	Mean (SD) = 3.5 (3.1)	Atleast 3 hours
2	Caputo et al.	Prospective Cohort	50	30	—	59 (13.7)	No	Within 24 hours	—
3	Elharrar et al.	Prospective Cohort	24	16	*	66.1 (10.2)	Yes	Median (IQR) = 1 (0–1.5)	—
4	Thompson et al.	Prospective Cohort	25	18	—	63.7 (7.8); 67.5 (10.4)	Yes	Median (range) = 3 (1–12)	1–24 h
5	Xu et al.	Case series	10	5	—	50.2 (9.1)	Yes	—	>16 hours per day
6	Ziqin et al.	Case series	10	8	—	60.6 (9.1)	No	—	1 hour sessions, 5-times/day
7	Damarla et al.	Case series	10	7	—	57.7 (12.9)	No	Median (IQR) = 5 (2.3–13.3) hours	Day: Prone-supine every 2 hourly Night: Prone Mean: 9 hours
8	Golestani-Eraghi et al.	Case series	10	0	—	—	No	—	—
9	Sartini et al.	Cross-sectional	15	13	24 (3.4)	59 (6.5)	No	Median (IQR) = 9 (7.5–14)	Median (IQR): 3 (1–6) hours
10	Despres et al.	Case series	6	6	26.5 (3.2)	**54.4 (11.8)	No	—	Mean (range): 5 (1–16) hours
11	Sztajnbok et al.	Case series	2	2	—	—	No	—	10 and 8 hours
12	Slessarev et al.	Case report	1	1	—	—	No	—	16–18 hours/day
13	Elkattawy et al.	Case report	1	1	—	—	Yes	—	>12 hours/day

[#] 46 out of 56 children were included in analysis.

* BMI of >30 was seen in 23% of patients.

** Mean (SD) age of patients in studies no. 10–13 calculated collectively.

2.3. análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con SPSS 20.0 (IBM Corp, Armonk, Nueva York). Las variables continuas se expresaron como medias \pm desviación estándar, mientras que las variables categóricas fueron expresadas como porcentaje. La prueba t de Student se utilizó para las variables continuas mientras que chi-cuadrado o la prueba exacta de Fishers se usó para las variables categóricas. Una $P < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo.

3. Resultados

3.1. Características del paciente

Un total de 220 pacientes de los 13 estudios incluidos, se estudiaron en esta revisión. La proporción de pacientes varones fue del 69% (151/220).

Coppo y colegas [19] han informado que la posición prona no fue factible en 9 niños (los pacientes no pudieron mantener el decúbito prono durante al menos 3 horas), y de 1 niño, había datos incompletos. Por lo tanto, 210 pacientes se incluyeron en la revisión final.

Aunque la edad promedio en el momento de la presentación no fue mencionada en todos los estudios, la edad media de presentación fue de cerca de 50 años. De los datos disponibles, el paciente más joven en el que se intentó el decúbito prono tenía 31 años y fue informado por Xu y colegas [23].

La información sobre la fiebre en el momento de la presentación se limitó solamente a 2 estudios (incluyendo 3 niños) [11,13].

Un total de 90 comorbilidades (con algunos pacientes que tenían más de una comorbilidad) fueron informadas por los autores de 5 estudios solamente. Estas incluyeron enfermedades

cardiovasculares (insuficiencia cardíaca congestiva, hipertensión, infarto de miocardio previo, enfermedad vascular periférica), respiratorias (enfermedad broncopulmonar crónica), diabetes mellitus, hiperlipidemia, enfermedad hepática, enfermedad renal crónica y malignidad.

3.2. Detalles sobre la pronación

a) Tiempo entre ingreso y pronación

El momento de iniciar el posicionamiento prono fue variable en los 5 estudios en los que se mencionó. Se inició a las pocas horas por Damarla y colegas, mientras que tomó una duración media (IQR) de 9 (7.5-14) días para Sartini y colegas.

b) Duración de la pronación

La duración de la pronación también fue variable entre los diversos estudios incluidos. Coppo y colegas [19] habían seguido un criterio estricto de al menos 3 horas de pronación, y excluyeron a aquellos en los que no fue factible. Se estimuló una duración de la pronación de hasta 24 horas por Thompson y colegas [22]. Duraciones prolongadas similares de posición en prono también se observaron en algunos otros estudios [23,26,28-31].

La postura en prono en múltiples sesiones fue adoptada en estudios por Ziqin y colegas [24] y Damarla y colegas [25]. En el estudio de Caputo y colegas [20], los resultados primarios y secundarios se evaluaron a los 5 minutos y a las 24 horas respectivamente post-pronación. Sin embargo, no mencionaron la duración de la pronación. Elharrar y colegas [21] también evaluaron la viabilidad de la postura boca abajo a 1 hora y 3 horas, pero no mencionó la duración media / mediana o total.

3.3. Resultados

La pronación despierta resultó en una mejora en la oxigenación (reportado por 11/13 estudios): mejora en SpO₂, relación P / F, PO₂ y SaO₂ informado por 7/13 (54%), 5/13 (38%), 2/13 (15%) y 1/13 (8%) de los estudios (**Tabla 3**). Solo el 23% (3/13) de los estudios expresaron más que el parámetro de oxigenación [19,27,29].

La intubación y las tasas de mortalidad después de la posición prona fueron 23,80% (50/210) y 5,41% (5/203) respectivamente (**Tabla 4**). Una mejora subjetiva en los síntomas también se observó en los restantes supervivientes no intubados. Todos estos pacientes fueron trasladados a una unidad de menor complejidad o fueron dados de alta del hospital. Los datos sobre la duración de la estancia hospitalaria / UCI también son limitados, con solo tres estudios que la destacan [11-13]. Las complicaciones y eventos adversos asociados con el procedimiento fueron informados por el 31% (4/18) de los estudios [1,3,7,8]. Ninguno de estos estudios informó eventos adversos importantes. El olor de espalda fue informado en el 42% de los pacientes por Elharrar y colegas [3].

3.4. Interfaz de suministro de oxígeno

En diferentes estudios se utilizaron diferentes interfaces de suministro de oxígeno. De todos, la mascarilla facial (26%) fue la más utilizada. Se usaron Helmet CPAP, cánula nasal y cánula nasal de alto flujo (HFNC) 21%, 17% y 11% de los pacientes, respectivamente (**tabla 2**). Thompson y colegas [22] han destacado el uso de una cánula nasal o máscara no rebreather, pero no se mencionan los números exactos. Del mismo modo, Despres et al. [28] han descrito el uso de oxígeno nasal de alto flujo (HFNO) u oxigenoterapia convencional (COT). Un total de nueve

sesiones de posición prono, cuatro combinadas con HFNO y cinco con COT, fueron instituidos en su estudio.

Table 2
Showing types of Oxygen delivery interface.

Oxygen delivery interface	N (%)
Helmet CPAP	44 (21%)
Reservoir mask	9 (4%)
Face mask	55 (26%)
Venturi mask	9 (4%)
Nasal cannula	36 (17%)
HFNC	24 (11%)

Table 3
Showing improvement in oxygenation and intubation rates of each study.

	Oxygenation improvement									Intubations			
	SaO ₂ (S)	SaO ₂ (P)	p	SpO ₂ (S)	SpO ₂ (P)	p/F (S)	P/F (P)	p	PO ₂ (S)		PO ₂ (P)	p	
Coppo et al.	97.2	98.4	<0.0001	97.2	98.2	0.01	180.5	285.5	<0.0001	-	-	-	13/46 (28%)
Caputo et al.	-	-	-	84	94	0.001	-	-	-	-	-	-	13/50 (26%)
Elharar et al.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72.8	91	0.006	5/24 (21%)
Thompson et al.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12/25 (48%)
Xu et al.	-	-	-	-	-	-	Significant elevation of P/F after prone position			-	-	-	0
Ziqin et al. [‡]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/10 (10%)
Damarla et al.	-	-	-	94	98	-	-	-	-	-	-	-	-
Golestani-Eraghi et al.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46.3	62.5	-	2/10 (20%)
Sartini et al.	-	-	-	-	-	<0.001	58–117	114–122	<0.001	-	-	-	1/15 (7%)
Despres et al.	-	-	-	-	-	-	183	168	-	-	-	-	3/6 (50%)
Sztajn bok et al. (Case 2)	-	-	-	94	96	-	198	238	-	-	-	-	0
Slessarev et al.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Elkattawy	-	-	-	<88%	>95%	-	-	-	-	-	-	-	0

^{**} Out of nine proning sessions in six patients, an improvement in P/F ratio was expressed in four sessions only.

^{*} Mentioned the range SpO₂ improvement i.e. 1%–34% (median [SE], 7% [1.2%]; 95% CI, 4.6%–9.4%).

[‡] Nine patients were successfully weaned off oxygen after a median duration of 8 days.

Table 4
Cumulative intubation rate and death.

Outcome	N	n	Percentage
Intubation	210	50	23.80%
death	203 ^{**}	11	5.41%

^{**} - Depress et al. and Elkattawy et al. - No outcome data was available.

4. Discusión

Los médicos de todo el mundo están librando una ardua batalla con el manejo la enorme carga de los pacientes con COVID-19. Además, un repentino brote en las admisiones a la UCI de pacientes con COVID-19 con diferentes grados de insuficiencia respiratoria es preocupante, especialmente en naciones ya bajo presión. La potencial de generación de aerosoles con las estrategias de ventilación no invasivas, ha impedido su uso en pacientes con COVID-19 y ha dado lugar a un umbral bajo para la intubación [13]. En esta situación crítica, cualquier

modalidad de soporte respiratorio que pueda conservar los recursos sanitarios críticos y reducir la intubación debe ser evaluado cuidadosamente.

Existe evidencia convincente con respecto a la posición prona en pacientes ventilados mecánicamente que sufren de SDRA moderado a severo [14], pero existen pruebas limitadas sobre el efecto de la posición prona en pacientes despiertos que respiran espontáneamente. En 2003, Valter y colegas informaron que la pronación despierta mejoró rápidamente la oxigenación y permitió la prevención de la intubación en 4 pacientes [9]. Feltracco y colegas [15,16] demostraron con éxito la resolución de hipoxemia refractaria en 5 receptores de trasplante de pulmón que se sometieron a prono despiertos con ventilación no invasiva. Del mismo modo, un estudio retrospectivo en 15 pacientes no intubados que se sometieron a procedimientos de posicionamiento en decúbito prono, demostró una mejoría significativa en la PaO₂ cuando el paciente se colocó de decúbito supino a en decúbito prono, con PaO₂ volviendo a la línea de base después de 6 horas de reposicionamiento [10]. Ding y colegas realizaron un estudio reciente para evaluar el efecto de posición prona junto con cánula nasal de alto flujo o ventilación no invasiva en 20 pacientes que padecen SDRA de moderado a grave [11]. Llegaron a la conclusión de que la adición de la posición prona ha contribuido a la prevención de la intubación en 11 de cada 20 pacientes, y que tenían una relación Pao₂ / Fio₂ significativamente más alta.

4.1. Oxigenación

En la presente revisión sistemática, exploramos el efecto del posicionamiento en decúbito prono sobre la oxigenación en pacientes no intubados, respirando espontáneamente, que padecen neumonía relacionada con COVID-19.

La mayoría de los pacientes (11/13 estudios que incluyeron 199 pacientes) mostraron una mejora significativa en la oxigenación después del decúbito prono. Se observaron resultados prometedores cuando la sesión de prono se inició temprano. Una de las razones de este resultado fue la disponibilidad de una mayor proporción de alvéolos potencialmente reclutables en las primeras etapas del SDRA [17]. La otra explicación fue la mejora en la adaptación ventilación-perfusión. Aunque la mejora en la oxigenación después del prono despierto no duró mucho en pocos estudios [19, 21], hubo una reducción definitiva en el requisito de oxigenoterapia [23,25,26,29,31], y de las tasas de intubación [24,28]. También se observó una mejoría subjetiva de los síntomas después del inicio de la posición prona en los pacientes. [27,30].

4.2. Necesidad de intubaciones

La tasa de intubación en nuestro estudio fue del 23,80%, lo que no parece ser alto para una cohorte de pacientes que padecen SDRA.

Los estudios publicados durante los primeros meses de la pandemia sugieren una tasa de intubación del 32% [32]. Sin embargo, somos muy conscientes de que esta proporción ha disminuido con el tiempo y está sujeta a una mayor disminución a medida que avanza la pandemia. Esto se debe a que el requisito de ventilación mecánica invasiva entre los pacientes con COVID-19 depende principalmente de la gravedad de la enfermedad [33]. Con las estrategias de testeo reforzadas de los tiempos actuales, hay un temprano reconocimiento de los casos positivos de COVID-19. Por tanto, las estrategias como la ventilación no invasiva (VNI), la posición prona despierto y la reanimación restrictiva con líquidos se inician temprano. Cuando son oportunamente instituidas, estas estrategias han demostrado reducir la necesidad

de ventilación mecánica invasiva drásticamente [34]. Aunque, la tasa de intubación según la revisión actual describe un efecto beneficioso de la posición decúbito prono despierto, no se puede excluir el hecho de que los estudios incluidos se publicaron en diferentes momentos durante la pandemia. Por lo tanto, no hay que ser entusiasta, ya que estas tasas pueden ser un reflejo de la diferencia en la presentación clínica de los pacientes diagnosticados en diferentes coyunturas durante la pandemia. De hecho, parámetros como la saturación de oxígeno (por oximetría de pulso) en la presentación puede ser realmente útil para investigar el éxito de la estrategia de no intubación. En el presente estudio, una discusión detallada sobre esto no fue posible debido a la escasez de datos, ya que solo siete estudios (54%) habían presentado información en esta variable.

4.3. Complicaciones y mortalidad

Aunque los datos sobre las complicaciones fueron limitados y se destacaron en menos de un tercio (30%) de los estudios incluidos, ninguna de las complicaciones importantes se asoció con la posición prona.

La tasa de mortalidad entre los pacientes con COVID-19 con SDRA que fueron sometidos a decúbito prono despierto fue del 5,4%.

Las maniobras que mejoran la oxigenación de forma segura sin necesidad de instrumentos sofisticados y recursos sanitarios son de inmensa importancia durante esta pandemia del COVID-19 [18]. Nosotros creemos que la pronación despierta es una de esas modalidades. Es simple, rentable, fácil de iniciar y no requiere mano de obra adicional.

Una preocupación asociada con el riesgo de aerosolización y de transmisión del virus mientras se usa soporte respiratorio adicional durante el decúbito prono como HFNC o NIV puede mitigarse mediante la utilización de equipo de protección personal por parte de todos los profesionales involucrados en el cuidado del paciente y siguiendo estrictamente las pautas de control de infecciones del hospital.

4.4. Necesidad de pautas y protocolo

Hasta ahora, no se han desarrollado pautas oficiales para pronación de pacientes no intubados. El médico aconseja a los pacientes que permanezcan en decúbito prono durante el mayor tiempo posible. El desarrollo de un protocolo de pronado no solo ayudará a mejorar el cumplimiento, sino que también proporcionan un principio rector para implementar la maniobra de pronación.

Debe incluir el tiempo de inicio, el número de sesiones de pronación por día, el tiempo promedio que se dedicará a cada posición (prono, decúbito lateral derecho e izquierdo y decúbito supino), pronado en sala de presión negativa, identificación precoz de complicaciones, etcétera. Además, es necesario elaborar un protocolo para el seguimiento estrecho de los parámetros que describen el éxito de la estrategia de no intubación, como por ejemplo saturación de oxígeno por oximetría de pulso y precauciones para prevenir las complicaciones e infecciones.

El promover el cumplimiento de la pronación despierta es una preocupación importante para médicos. El cumplimiento deficiente de la pronación despierta se ve principalmente en pacientes obesos y en aquellos que tienen antecedentes de dolor de espalda. Estos pacientes se beneficiarían de una sesión de pronación más corta, y una sesión del equipo pronado sin

duda mejorará el cumplimiento y reducirá las complicaciones durante toda la sesión de pronado.

4.5. Precauciones

Todos los pacientes pronados deben ser monitoreados de cerca. El uso de sedantes o ansiolíticos pueden mejorar el cumplimiento de la pronación, pero deben usarse solo si la sala está equipada con un monitoreo cercano del estado hemodinámico y de la oxigenación del paciente. Se debe hacer un esfuerzo para evitar el desplazamiento de la oxigenación suplementaria durante la sesión de pronado, ya que esto puede tener consecuencias potencialmente mortales.

El desarrollo de una úlcera por presión en pacientes despiertos es una posibilidad poco común, pero todos los puntos de presión deben estar adecuadamente acolchado, lo que ayudará a aumentar la comodidad del paciente y el cumplimiento.

4.6. Limitaciones

Nuestro estudio tiene varias limitaciones. En primer lugar, la mayoría de los estudios fueron informes de casos y series de casos. De ahí la escasa evidencia de los estudios incluidos no pueden pasarse por alto. En segundo lugar, la mayoría de estos estudios carecían de la población de control y el tamaño de la muestra era pequeño. En tercer lugar, la incomodidad del paciente después de la posición prona no fue evaluado en estos estudios. Los datos completos, incluyendo todos los parámetros no se informaron. Finalmente, los datos de seguimiento no se mencionaron en todos los estudios. Nosotros también somos conscientes de que la literatura sobre el COVID-19 es muy dinámica y crece a un ritmo rápido. Por lo tanto, se esperan adiciones / revisiones / cambios en los resultados informados en el presente estudio.

5. Conclusión

El posicionamiento en decúbito prono despierto es de bajo costo, con poca utilización de recursos, y es una estrategia fácil de implementar, particularmente en países de ingresos bajos y medios, con infraestructura sanitaria limitada. Nuestro estudio demuestra claramente que la pronación despierta es una opción factible para pacientes que padecen SDRA relacionado con COVID-19. La mayoría de los pacientes mostraron una mejoría en la oxigenación y en los síntomas respiratorios, con poca incomodidad para el paciente durante la posición de decúbito prono.

Las tasas de intubación en esta revisión también describen un papel beneficioso de l prono despierto. Dado que los informes y las series de casos constituyen la mayoría de los estudios incluidos, se necesita un estudio controlado aleatorio bien estructurado para definir qué pacientes con COVID-19 se beneficiarán más con el prono despierto. Esto no solo evitará intubaciones innecesarias, sino que conservará los recursos médicos esenciales durante los tiempos de pandemia. Sin embargo, debe evaluarse el riesgo de retrasar la intubación inevitable en ciertos pacientes enfermos.

Referencias

- [1] D. Wang, B. Hu, C. Hu, et al., Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China, *J. Am. Med. Assoc.* 323 (2020) 1061e1069.
- [2] C. Wu, X. Chen, Y. Cai, et al., Risk factors associated with acute respiratory distress syndrome and death in patients with coronavirus disease 2019 pneumonia in Wuhan, China, *JAMA Intern. Med.* (2020), <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.0994> published online March 13.
- [3] C. Gu_erin, J. Reignier, J.C. Richard, et al., Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome, *N. Engl. J. Med.* 368 (2013) 2159e2168.
- [4] M. Mure, R. Glenny, K. Domino, M. Hlastala, Pulmonary gas exchange in pigs improves in the prone position with abdominal distension, *Crit. Care 2 (suppl 1)* (1998) 122.
- [5] R.K. Albert, R.D. Hubmayr, The prone position eliminates compression of the lungs by the heart, *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 161 (2000) 1660e1665.
- [6] X. Yang, Y. Yu, J. Xu, et al., Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a singlecentered, retrospective, observational study, *Lancet Respir. Med.* 8 (2020) 475e481.
- [7] L. Bouadma, F.X. Lescure, J.C. Lucet, Y. Yazdanpanah, J.F. Timsit, Severe SARSCoV-2 infections: practical considerations and management strategy for intensivists, *Intensive Care Med.* 46 (2020) 579e582.
- [8] W. Alhazzani, M.H. Møller, Y.M. Arabi, et al., Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with coronavirus disease 2019 (COVID-19), *Intensive Care Med.* 46 (2020) 854e858.
- [9] C. Valter, A.M. Christensen, C. Tollund, N.K. Schønemann, Response to the prone position in spontaneously breathing patients with hypoxemic respiratory failure, *Acta Anaesthesiol. Scand.* 47 (2003) 416e418.
- [10] V. Scaravilli, G. Grasselli, L. Castagna, et al., Prone positioning improves oxygenation in spontaneously breathing nonintubated patients with hypoxemic acute respiratory failure: a retrospective study, *J. Crit. Care* 30 (2015) 1390e1394.
- [11] L. Ding, L. Wang, W. Ma, H. He, Efficacy and safety of early prone positioning combined with HFNC or NIV in moderate to severe ARDS: a multi-center prospective cohort study, *Crit. Care* 24 (2020) 28.

- [12] L. Brochard, A. Slutsky, A. Pesenti, Mechanical ventilation to minimize progression of lung injury in acute respiratory failure, *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 195 (2017) 438e442.
- [13] A. Silvio, Namendys-silva, correspondence respiratory support for patients with COVID 19, *Lancet Respir. Med.* 8 (April) (2020) 2020.
- [14] C. Gu_erin, J. Reignier, J.-C. Richard, P. Beuret, A. Gacouin, T. Boulain, et al., Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome, *N. Engl. J. Med.* 368 (2013) 2159e2168.
- [15] P. Feltracco, E. Serra, S. Barbieri, et al., Noninvasive ventilation in prone position for refractory hypoxemia after bilateral lung transplantation, *Clin. Transplant.* 23 (2009) 748e750.
- [16] P. Feltracco, E. Serra, S. Barbieri, et al., Noninvasive high-frequency percussive ventilation in the prone position after lung transplantation, *Transplant. Proc.* 44 (2012) 2016e2021.
- [17] S. Grasso, L. Mascia, M. Del Turco, et al., Effects of recruiting maneuvers in patients with acute respiratory distress syndrome ventilated with protective ventilatory strategy, *Anesthesiology* 96 (2002) 795e802.
- [18] <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/clinicalmanagementof-novel-cov.pdf>. (Accessed 11 April 2020).
- [19] A. Coppo, G. Bellani, D. Winterton, M. Di Pierro, A. Soria, P. Faverio, M. Cairo, S. Mori, G. Messinesi, E. Contro, P. Bonfanti, Feasibility and physiological effects of prone positioning in non-intubated patients with acute respiratory failure due to COVID-19 (PRON-COVID): a prospective cohort study, *Lancet Respir. Med.* 8 (8) (2020 Aug 1) 765e774, [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30268-X](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30268-X).
- [20] N.D. Caputo, R.J. Strayer, R. Levitan, Early self-proning in awake, non-intubated patients in the emergency department: a single ED's experience during the COVID-19 pandemic, in: J. Kline (Ed.), *Academic Emergency Medicine [Internet]*, 27, Wiley, 2020, pp. 375e378, 5.
- [21] X. Elharrar, Y. Trigui, A.-M. Dols, F. Touchon, S. Martinez, E. Prud'homme, et al., Use of prone positioning in nonintubated patients with COVID-19 and hypoxemic acute respiratory failure. *JAMA [Internet]*, *Am. Med. Assoc. (AMA)* 323 (22) (2020 Jun 9) 2336.
- [22] A.E. Thompson, B.L. Ranard, Y. Wei, S. Jelic, Prone Positioning in Awake, Nonintubated Patients with COVID-19 Hypoxemic Respiratory Failure, *JAMA Internal Medicine [Internet]*, American Medical Association (AMA), 2020 Jun 17, <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.3030>. Available from:.
- [23] Q. Xu, T. Wang, X. Qin, Y. Jie, L. Zha, W. Lu, Early Awake Prone Position Combined with High-Flow Nasal Oxygen Therapy in Severe COVID-19: a Case Series. *Critical Care [Internet]*, Springer Sci. Busin. Media LLC 24 (1) (2020 May 24).

- [24] Z. Ng, W.C. Tay, C.H.B. Ho, Awake Prone Positioning for Non-intubated Oxygen Dependent COVID-19 Pneumonia Patients. *European Respiratory Journal* [Internet], *Eu. Respir. Soc. (ERS)* 56 (1) (2020 May 26), 2001198.
- [25] M. Damarla, S. Zaeh, S. Niedermeyer, S. Merck, A. Niranjani-Azadi, B. Broderick, et al., Prone positioning of nonintubated patients with COVID-19. *American journal of respiratory and critical care medicine* [internet] 202, American Thoracic Society, 2020 Aug 15, pp. 604e606, 4.
- [26] M. Golestani-Eraghi, A. Mahmoodpoor, Early application of prone position for management of Covid-19 patients, *J. Clin. Anesth.* 66 (2020 Nov), 109917 [Internet]. Elsevier BV.
- [27] C. Sartini, M. Tresoldi, P. Scarpellini, A. Tettamanti, F. Carcano, G. Landoni, et al., Respiratory Parameters in Patients with COVID-19 after Using Noninvasive Ventilation in the Prone Position outside the Intensive Care Unit. *JAMA* [Internet], *Am. Med. Associat. (AMA)* 323 (22) (2020 Jun 9) 2338.
- [28] C. Despres, Y. Brunin, F. Berthier, S. Pili-Floury, G. Besch, Prone Positioning Combined with High-Flow Nasal or Conventional Oxygen Therapy in Severe Covid-19 Patients. *Critical Care* [Internet], *Springer Sci. Busin. Media LLC* 24 (1) (2020 May 26).
- [29] J. Sztajnbock, J.H. Maselli-Schoueri, L.M. Cunha de Resende Brasil, L. Farias de Sousa, C.M. Cordeiro, L.M. Sansão Borges, et al., Prone Positioning to Improve Oxygenation and Relieve Respiratory Symptoms in Awake, Spontaneously Breathing Non-intubated Patients with COVID-19 Pneumonia, *Respiratory Medicine Case Reports* [Internet] 30, Elsevier BV, 2020, 101096.
- [30] M. Slessarev, J. Cheng, M. Ondrejicka, R. Arntfield, Patient self-proning with high-flow nasal cannula improves oxygenation in COVID-19 pneumonia, *Can. J. Anesth.* (2020 Apr 21) 1e3.
- [31] S. Elkattawy, M. Noori, A case of improved oxygenation in SARS-CoV-2 positive patient on nasal cannula undergoing prone positioning, *Respir. Med. Case Rep.* (2020 May 4) 101070.
- [32] C. Huang, Y. Wang, X. Li, L. Ren, J. Zhao, Y. Hu, L. Zhang, G. Fan, J. Xu, X. Gu, et al., Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China, *Lancet* 395 (10223) (2020) 497e506.
- [33] M.J. Tobin, F. Laghi, A. Jubran, Caution about early intubation and mechanical ventilation in COVID-19, *Ann. Intensive Care* 10 (2020) 78, <https://doi.org/10.1186/s13613-020-00692-6>.
- [34] Q. Sun, H. Qiu, M. Huang, et al., Lower mortality of COVID-19 by early recognition and intervention: experience from Jiangsu Province, *Ann. Intensive Care* 10 (2020) 33, <https://doi.org/10.1186/s13613-020-00650-2>.