



Universidad de Valladolid



Universidad de Valladolid

Facultad de
Ciencias de la Salud
de Soria

GRADO EN ENFERMERÍA

Trabajo Fin de Grado

**EDEMA PULMONAR POR MAL DE ALTURA:
PREVENCIÓN, DIAGNÓSTICO Y
TRATAMIENTO DESDE ENFERMERÍA.**

Ana Fernández Puértolas.

Tutelado por: Claudia Casilda Ollauri Ibáñez.

Soria, 24 de mayo de 2023

*“Lo único imposible es aquello que no intentas”- Miguel de Cervantes Saavedra.
En agradecimiento a mi familia, por darme la oportunidad de estudiar Enfermería, y a
mi tutora por apoyarme tanto en la realización de este trabajo.*

RESUMEN:

Introducción- El desconocimiento de los turistas sobre los riesgos de la altitud supone un problema de Salud Pública. La patología más frecuente a partir de los 2500-3000 metros es el mal de altura, que puede evolucionar a un edema pulmonar de altura (HAPE). Ante dicha situación se debe detectar a tiempo y realizar un descenso inmediato y guardar reposo, por el contrario, el edema puede empeorar por lo que se requerirá oxigenoterapia *in situ*.

Objetivos- Describir la prevención, diagnóstico y tratamiento del HAPE con los tipos de oxigenoterapia desde enfermería.

Metodología- Es una revisión sistemática basada en los diferentes estudios de oxigenoterapia en el edema pulmonar de altura. La búsqueda de los artículos se realizó en Pub-Med y en Web Of Science (WOS).

Resultados y Discusión- Enfermería debe educar en una adecuada pre-aclimatación. Un diagnóstico enfermero precoz mediante el cuestionario de Lake Louise puede reducir la gravedad del HAPE y agilizar el tratamiento. Se ha visto que la aplicación de la CPAP, la PEEP, el oxígeno hiperbárico y en ausencia de dispositivos, la instrucción de la respiración Auto-PEEP mejoran la saturación de oxígeno y la puntuación de Lake Louise.

La CPAP se puede utilizar en lugares donde la electricidad es limitada ajustando las presiones según la altura. La oxigenoterapia hiperbárica reduce la lesión pulmonar y desplaza el líquido intraalveolar. La PEEP reduce también los síntomas del HAPE, pero se ha visto que se utiliza principalmente en la Unidad de Cuidados Intensivos. Todas oxigenoterapias estudiadas y la respiración Auto-peep mejoran considerablemente la saturación de oxígeno atenuando los síntomas del edema pulmonar y el mal de altura.

Conclusión- Las cámaras hiperbáricas son de primera elección gracias a la existencia de cámaras portátiles y su eficacia en la resolución del edema pulmonar. Por último, el Auto-peep ha demostrado ser de utilidad en momentos de difícil acceso y/o descenso complicado, a pesar de seguir en estudio como la CPAP y la PEEP.

Palabras clave: Patologías de altura, edema pulmonar de gran altitud, cuidado de enfermería y oxígeno hiperbárico.

GLOSARIO DE SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS:

| | |
|--------------------------|--|
| ABCDE | Valoración vía aérea, Respiración, Circulación, Déficit neurológico y Exposición (<i>Airway Valoration, Breathing, Circulation, Disability and Exposure</i>) |
| ACS | Apnea Central del Sueño |
| AOS | Apnea Obstruktiva del Sueño |
| AQP | Acuaporina |
| CCAA | Comunidades Autónomas |
| CPAP | Presión positiva continua de las vías respiratorias (<i>Continuous Positive Airway Pressure</i>) |
| FSC | Flujo Sanguíneo Cerebral |
| HACE | Edema cerebral de gran altitud (<i>High altitude cerebral edema</i>) |
| HAPE | Edema pulmonar de gran altitud (<i>High altitude pulmonary edema</i>) |
| HBO | Oxigenoterapia Hiperbárica |
| HH | Hipoxia hipobárica |
| HN | Hipoxia normobárica |
| HSP-70 | Proteína de Choque térmico |
| LLS | Escala/Cuestionario de Lake Louise (<i>Scale Lake Louise</i>) |
| MAM | Mal agudo de montaña |
| NA | Aire Normobárico (<i>Normobaric Air</i>) |
| NBO | Oxigenoterapia Normobárica (<i>Normobaric Oxygen therapy</i>) |
| PAP | Presión arterial pulmonar |
| PEEP | Presión de final espiración positiva (<i>Positive end-expiratory pressure</i>) |
| PETCO₂ | Presión parcial de Dióxido de Carbono |
| RL | Respiración libre |
| SatO₂ | Saturación de Oxígeno |
| SDRA | Síndrome de distrés respiratorio agudo |
| UCI | Unidad de Cuidados Intensivos |
| VMNI | Ventilación mecánica no invasiva |

ÍNDICE

| | |
|--|--------|
| 1. Introducción..... | 1-2. |
| 2. Justificación..... | 3. |
| 3. Objetivos..... | 4. |
| 3.1. Objetivo general..... | 4. |
| 3.2. Objetivos específicos..... | 4. |
| 4. Metodología..... | 5-6. |
| 5. Resultados..... | 6-11. |
| 5.1. Educación para la prevención del MAM..... | 6. |
| 5.2. Diagnóstico enfermero del MAM..... | 7. |
| 5.3. Tratamientos de oxigenoterapia en el HAPE..... | 7-11. |
| 5.3.1. Mascarilla CPAP (Presión positiva continua de las vías respiratorias) | 7-8. |
| 5.3.2. Mascarilla PEEP (Presión espiratoria positiva de las vías respiratorias) | 9. |
| 5.3.3. Oxígeno Hiperbárico (HBO)..... | 10. |
| 5.3.4. Auto-PEEP..... | 10-11. |
| 6. Discusión..... | 11-13. |
| 7. Conclusión..... | 13. |
| 8. Bibliografía..... | 14-15. |

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Diagrama.....5.
- Figura 2. Ejemplo de CPAP con mascarilla Oro-nasal.....8.
- Figura 3. Ejemplo de la válvula PEEP 5->20 cmH2O.....9.
- Figura 4. Ejemplo de Cámara Hiperbárica Portátil.....10.
- Figura 5. Ejemplo de Respiración Auto-peep/ de Labios Fruncidos.....11.

ANEXOS

- Anexo A. Estudios Seleccionados.....I-IV.
- Anexo B. Cuestionario de Lake Louise.....V.

1. INTRODUCCIÓN:

En los últimos años, ha aumentado la afluencia de montañeros inexpertos en lugares de gran altitud, en busca de satisfacer sus necesidades de ocio (senderismo, alpinismo, esquí...) y de personas que viajan a regiones de gran altitud, como Bogotá o Perú, por temas laborales o de turismo. Como consecuencia, se ha registrado un gran número de incidencias de montaña, entre los que destaca el mal de altura o mal agudo de montaña (MAM) (1).

A medida que se asciende, la presión atmosférica disminuye, y con ella, la presión parcial de oxígeno. Además, al sobrepasar los 3000 metros de altitud sobre el nivel del mar, la saturación de hemoglobina disminuye drásticamente produciendo un empeoramiento del intercambio gaseoso. Ante esta hipoxia hipobárica, el cuerpo humano intenta aclimatarse. De forma inmediata se producen respiraciones de Cheyne-Stokes (periodos alternos de apnea y respiración profunda y rápida), aumenta el gasto y la frecuencia cardiaca y se produce pérdida de líquidos por la disminución de la sensación de sed que puede conducir a una deshidratación. Además, a nivel circulatorio, se produce una vasoconstricción arterial pulmonar y un aumento del flujo sanguíneo cerebral para compensar la hipoxia (2).

El MAM es una afección común en personas no aclimatadas, es decir, personas que ascienden rápidamente a lugares de gran altitud. Su incidencia aumenta con la altitud y con el ritmo de ascenso: a unos 2500 metros de altura es del 20-25% de los excursionistas y a los 4000 metros aumenta hasta un 40-50%. Asimismo, existen algunos factores de riesgo, como los episodios previos de mal de altura, el sexo (más frecuente en hombres), la edad (mayor incidencia en personas menores de 50 años), la toma de alcohol u otras drogas y fármacos como los depresores de la ventilación, o algunas enfermedades preexistentes (coagulopatías, hipertensión arterial pulmonar, anomalías congénitas de la circulación cardiopulmonar...). Además, la altitud, el tiempo transcurrido en dicha altura, la presión atmosférica, la falta de preaclimatación y la baja temperatura son también factores ambientales de riesgo (3).

Normalmente, a las 6-10 horas del ascenso aparece fatiga, mareos, trastornos del sueño, y cefaleas (4). Si estos síntomas se ignoran y se permanece en altura varios días, la situación puede evolucionar a un edema pulmonar de gran altitud (HAPE, del inglés *High Altitude Pulmonary Edema*) y, en el peor de los casos, a un edema cerebral de gran altitud (HACE, del inglés *High Altitude Cerebral Edema*). Según Sushi Bhagi et al, el HAPE: "es una forma de edema pulmonar acelerado y permanente de origen no cardiogénico que suele producirse en los 2-4 días siguientes al ascenso por encima de los 2500-3000 metros" (5,6). De hecho, una revisión retrospectiva (enero 2016 - diciembre 2017) de los registros de urgencias de un hospital de Tanzania; demostró que un 54% de los escaladores provenientes del monte Kilimanjaro presentaban HAPE (1). Los primeros síntomas de este edema son disnea de esfuerzo, cefaleas, sensación de fatiga, tos seca, hipertermia (sin superar los 38,5°C) y opresión torácica. A medida que el edema progresa, el excursionista padece disnea de reposo y puede llegar a expulsar esputos espumosos de color sanguinolento, además de observarse cianosis en manos,

labios y pies (6). Si no hay una aplicación precoz del tratamiento en el MAM o en el HAPE la situación puede evolucionar a un HACE. El excursionista empieza a padecer alteraciones de la consciencia en forma de letargo y ataxia, sobre todo troncal. También puede presentar papiledema, deterioro de los reflejos, hemorragias retinianas y la paralización de los nervios craneales, llegando incluso a ser mortal (3).

En el HAPE se produce una lesión de los capilares pulmonares debido a un aumento de la presión arterial pulmonar (PAP), provocado por la hipoxia hipobárica. Esta lesión permite una mayor permeabilidad de los capilares pulmonares, que incrementa el flujo de líquidos de los capilares a los alveolos, desencadenando finalmente, el edema pulmonar (7).

El tratamiento del HAPE depende de la gravedad y de las opciones de tratamiento que haya disponibles, de la proximidad a centros de asistencia médica y la altitud a la que se producen los síntomas. En primer lugar, el paciente debe descender inmediatamente a lugares de menor altitud y guardar reposo. En algunos casos, el edema se resuelve con el transcurso de unas pocas horas y la administración de oxígeno suplementario. En caso de no ser posible el descenso, se utilizan las cámaras hiperbáricas portátiles, simulando su descenso a una presión de 2-4 lb inch (0,136- 0,272 atm). Finalmente, se mantiene al paciente caliente con una manta térmica para disminuir la contribución de la vasoconstricción pulmonar. Si ninguno de estos tratamientos es efectivo, se recurre a la farmacoterapia como tratamiento adicional y no de sustitución de la oxigenoterapia o del descenso. Se administrarán vasodilatadores con el fin de reducir la PAP; como el nifedipino, el sildenafil, la acetazolamida o la dexametasona bajo prescripción médica (7).

2. JUSTIFICACIÓN:

Durante las prácticas de enfermería de la Facultad de Ciencias de la Salud de Soria, presencié la llegada de un varón de 72 años a la planta de geriatría del Hospital Virgen del Mirón, derivado del servicio de urgencias del Hospital Santa Bárbara; positivo en SARS-COV 2 (Covid-19). Al día siguiente de haber ingresado en la planta de geriatría, con un tratamiento pautado, el paciente desarrolló un síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) a consecuencia de la sepsis. En la planta del hospital, se administraron broncodilatadores, diuréticos de forma intravenosa y oxigenoterapia al 100% hasta su completa recuperación.

El síndrome de distrés respiratorio agudo es una de las formas más comunes de padecer un edema pulmonar no cardiogénico. Por ello, al observar dicho caso, me cuestioné qué otras causas pueden provocar esta patología y cuál sería su tratamiento. Entre las causas de esta patología, me llamó la atención el MAM. Y me pregunté cómo se llevaría a cabo el tratamiento del edema teniendo en cuenta los diferentes factores ambientales (temperatura, presión atmosférica...) en un medio hostil y en el servicio de urgencias hospitalario.

Asimismo, es oportuno destacar la importancia de los cuidados e intervenciones enfermeras en dicha patología. A parte, de que los diagnósticos enfermeros aceleren el tratamiento evitando la mortalidad del paciente; tienen una gran labor en la monitorización de la víctima valorando su evolución en cuanto a la disnea. De igual manera, enfermería debe evaluar la tolerancia tanto en la ventilación mecánica no invasiva (VMNI), su eficacia y proporcionar los cuidados correspondientes como en la oxigenoterapia hiperbárica. Por ello, es importante concienciar a la población sobre esta patología para evitar que una excursión o un viaje de turismo se convierta en una pesadilla.

3. OBJETIVOS:

3.1. OBJETIVO GENERAL:

- Describir cómo el personal de enfermería puede participar en la prevención, diagnóstico y cuidado de pacientes con edema pulmonar por el mal de altura.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Detallar el papel de enfermería en la educación y prevención del MAM en personas no aclimatadas que viajen a lugares de gran altitud.
- Describir el posible diagnóstico enfermero del mal de altura.
- Comparar las diferentes terapias con oxígeno que pueden ser aplicadas por el personal de enfermería frente a la respiración Auto-PEEP.

4. METODOLOGÍA:

Para alcanzar estos objetivos, se realizó una revisión sistemática de estudios centrados en los diferentes tratamientos de oxígeno aplicados en casos de edema pulmonar de gran altitud (HAPE).

Durante los meses de febrero y marzo de 2023 se llevó a cabo una búsqueda estructurada en las siguientes bases de datos como: Pub-Med /Medline y Web of Science (WOS). El desarrollo de esta búsqueda aparece representado en el diagrama de la Figura 1.

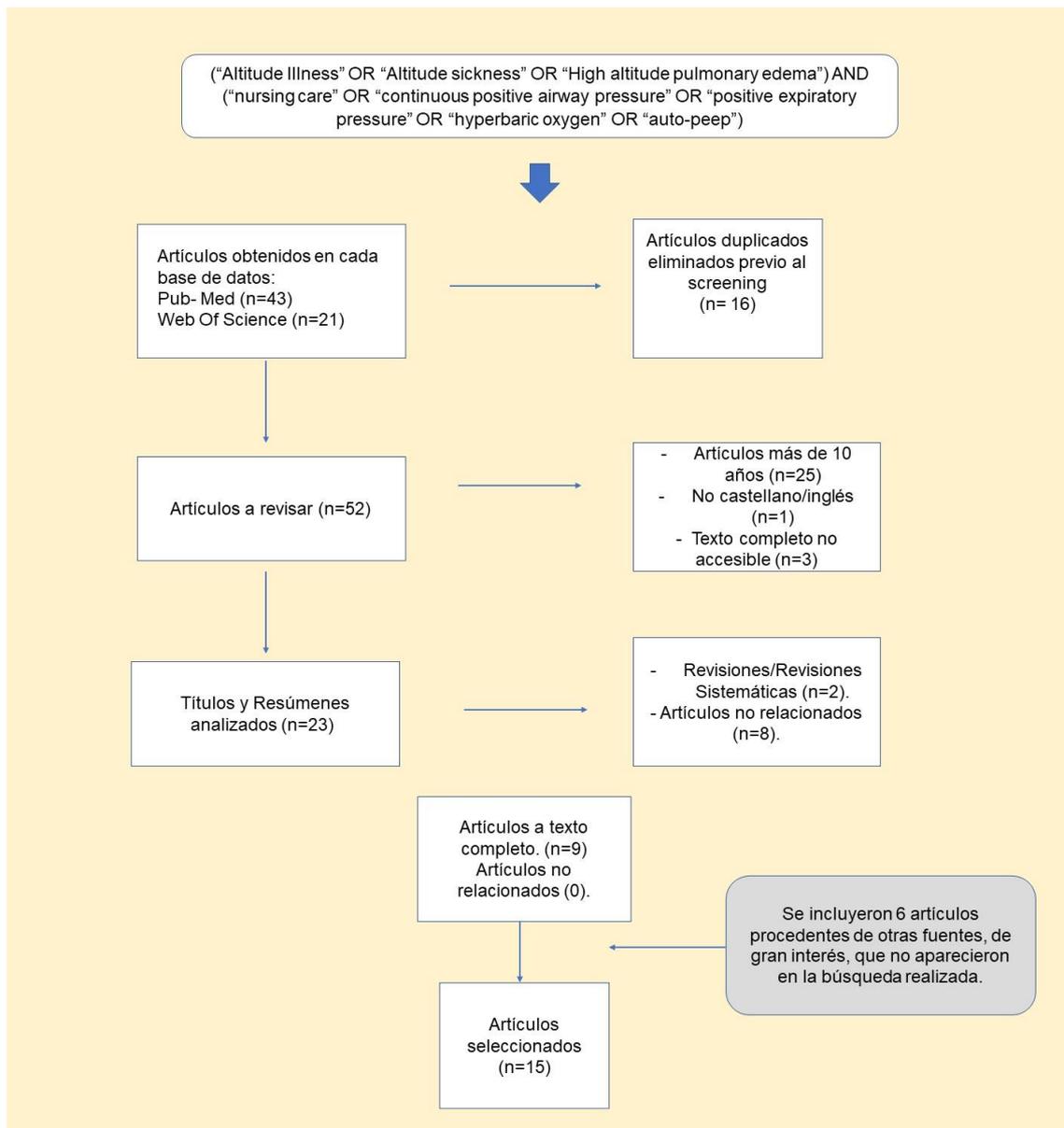


Figura 1. Diagrama de flujo utilizado en la búsqueda bibliográfica

Los términos de búsqueda fueron una combinación de palabras clave (MeSH) relacionadas con el tratamiento de esta patología. En concreto, utilizamos la siguiente fórmula de búsqueda: ("Altitude illness" OR "Altitude sickness" OR "High altitude pulmonary edema") AND ("nursing care" OR "continuous positive airway pressure" OR

“positive expiratory pressure” OR “hyperbaric oxygen” OR “auto-peep”). Tras descartar los artículos duplicados, se revisaron todos los títulos y resúmenes resultantes, con la finalidad de seleccionar aquellos que son de interés y descartar el resto.

Para seleccionar los artículos de interés se aplicaron los siguientes criterios de inclusión: texto completo, publicados en los últimos 10 años y escritos en inglés o en español. En cuanto a los criterios de exclusión, descartamos aquellos artículos que fueran revisiones o revisiones sistemáticas y artículos que no están relacionados con el tema del trabajo. Finalmente, se leyeron los 9 artículos resultantes y no se descartó ninguno, al ser todos relevantes para el objetivo de la revisión.

Además, se incluyeron seis artículos procedentes de otras fuentes, ya que se consideraron de gran interés, pero no aparecieron en la búsqueda realizada. La revisión sistemática se realizó siguiendo las recomendaciones de Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (8).

5. RESULTADOS:

Los resultados más relevantes de cada uno de los artículos seleccionados figuran en la tabla del Anexo I.

5.1. Educación para la prevención del MAM:

Enfermería juega una labor importante en la educación para la salud (EPS) de este tipo de población previo a un viaje de negocios, turístico o expediciones. Los profesionales de la salud de atención primaria deben, mediante sesiones educativas o en sus consultas, impartir información sobre cómo prevenir y tratar el MAM ya que según Bao Liu, et al: “identificar a las personas susceptibles al MAM mediante una evaluación previa al viaje es útil, ya que se pueden desarrollar estrategias preventivas para un individuo determinado” (9).

En primer lugar, la enfermera/o realiza una anamnesis del historial de salud del paciente (revisión de enfermedades previas, medicación que toma, alergias, valoración de la susceptibilidad del paciente de padecer dichas patologías...). Además, explica cómo realizar una buena pre-aclimatación al viaje, es decir, ascender de forma gradual a un ritmo lento (cada 600 metros realizar un día de reposo). Además, advierte de que el alcohol, los opiáceos y los barbitúricos son depresores de la ventilación y, como consecuencia, pueden agravar la hipoxia desencadenada por la altitud (3,10).

En segundo lugar, se le enumeran los síntomas propios del MAM y se explica que puede evolucionar a un edema pulmonar y/o cerebral que puede llevar a la muerte si no se trata a tiempo. Por último, se informa al paciente de la posibilidad de llevar a cabo una profilaxis farmacológica como por ejemplo la administración de Acetazolamida, Nifedipino o Dexametasona por vía oral (3).

5.2. Diagnóstico enfermero del MAM:

Además de la prevención, la enfermería también tiene una función fundamental en el diagnóstico y tratamiento precoz del MAM en zonas poco concurridas. Se llevará a cabo la valoración de las necesidades de Virginia Henderson centrándose en evaluar la necesidad de respirar, de seguridad, de comunicación y de movilidad. Posteriormente, se realiza una valoración primaria del paciente politraumatizado mediante el protocolo ABCDE (A, *airway valuation*; B, *Breathing*; C, *Circulation*; D, *Disability*; E, *Exposure*) y establecerán los diagnósticos enfermeros, con ayuda del cuestionario de Lake Louise (LLS, del inglés *Lake Louise Scale*), además, de las intervenciones (NIC) y objetivos enfermeros (NOC) (11).

El cuestionario de Lake Louise evalúa y clasifica los síntomas del MAM (cefalea, síntomas gastrointestinales, fatiga y/o debilidad, y mareos y aturdimiento) y la afectación a la actividad de la persona en cuatro niveles (0-3 ptos). Si el paciente obtiene 3-5 ptos, el MAM es considerado leve; 6-9 ptos se corresponde con un MAM moderado, y 10-12 ptos determina que el MAM es grave (Anexo B). Mediante este cuestionario, el equipo sanitario puede realizar una detección precoz y aplicar el tratamiento a tiempo y sirve como herramienta en las campañas educativas. Sin embargo, es recomendable realizar el cuestionario tras permanecer 6 horas en altitud, ya que se puede confundir con otras molestias del viaje (12).

5.3. Tratamientos de oxigenoterapia en el HAPE:

El principal mecanismo subyacente del HAPE es la hipoxia, por lo que la terapia de elección es mejorar la oxigenación, es decir, se aplicará la oxigenoterapia como plan terapéutico. El HAPE se puede tratar con diferentes tipos de ventilación, unos más efectivos que otros.

5.3.1. Mascarilla CPAP.

La presión positiva continua de las vías respiratorias (CPAP) consiste en la infusión constante de aire a una presión determinada en las vías respiratorias, lo que permite prevenir el colapso de éstas. El cuidado de enfermería en pacientes con tratamiento CPAP es fundamental para la tolerancia y recuperación del paciente. Se encarga de la monitorización de las constantes evaluando su mejoría en cuanto a la disnea. Además, se debe aplicar con el paciente en posición Fowler entre unos 45° -60° ajustando el flujo de oxígeno y vigilando la presencia de fugas de la interfaz (13).

Johnson et al. analizaron el uso de CPAP alimentada con pequeñas baterías recargables, ya que en lugares donde el acceso a la electricidad es limitado la aplicación de este tratamiento es complicada. Para ello, realizaron dos estudios que publicaron en un mismo artículo. En el primero de ellos, un grupo de cinco excursionistas ascendió de 2800 a 3500 m, donde pasaron la noche. Al día siguiente ascendieron a 3840 m, donde durmieron con CPAP. A la mañana siguiente descendieron de nuevo a 3500 m y al final de la tarde volvieron a ascender a 3840 m, donde pasaron la noche esta vez sin CPAP. En el segundo estudio, se reclutaron 14 senderistas con síntomas de MAM a 4240 m, a los que se administró acetazolamida y CPAP a 6-7 cmH₂O (4,41-5,15 mmHg). En ambos

estudios se demostró que el uso de CPAP durante la noche, en grandes altitudes, aumenta la saturación de oxígeno y reduce la puntuación en el cuestionario LLS, mejorando por tanto los síntomas del MAM y del HAPE (14).

Por otro lado, es relevante tener en cuenta la presencia de posibles patologías basales del excursionista que puedan agravar la situación, como, por ejemplo, la apnea obstructiva del sueño (AOS). Se ha demostrado que cuando pacientes con AOS que habitan a 1320 m de altitud son sometidos a una simulación de 2750 m utilizando una cámara hipobárica, el índice de apnea-hipoapnea aumenta de 2 a 11 eventos/hora, mientras se reduce la saturación media de oxígeno y el tiempo total de sueño. Además, cuanto más altura alcancen este tipo de excursionistas, más probabilidad tendrán de desarrollar apnea central del sueño (ACS). Por el contrario, si se aplica CPAP a 10 cmH₂O (7,35 mmHg) en estos pacientes, la ACS disminuye y la eficacia del sueño aumenta (15).

Un ejemplo de un montañero que partía hacia el campamento base del Everest fue diagnosticado, en los primeros días del viaje, de MAM que evolucionó a un HAPE y más tarde a un HACE. Al principio, se trató con dexametasona, nifedipino, acetazolamida y salbutamol, pero pronto se reemplazó por una CPAP con mascarilla nasal a 7 cmH₂O. La saturación de oxígeno mejoró rápidamente comparado con otros casos que se han tratado solo con medicación (16). En esta misma línea, se ha reportado un caso de un anestesiólogo diagnosticado de AOS que desarrolló HAPE a 5416 m. El terreno nevado, la falta de visibilidad y la fuerte disnea del paciente impidió el descenso o evacuación, por lo que fue tratado con dos dosis de acetazolamida y CPAP. Mejorados los síntomas, el anestesiólogo pudo descender al día siguiente (17).

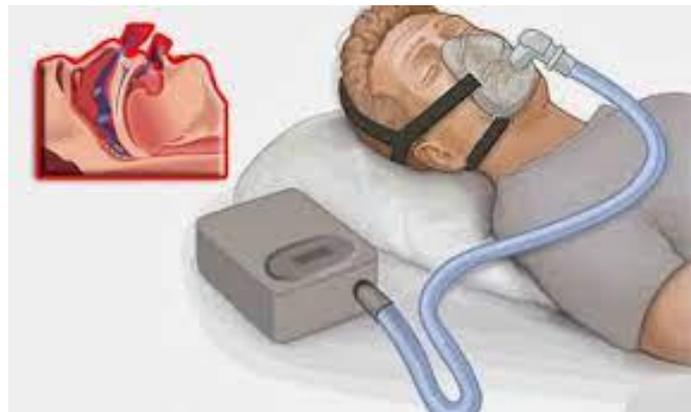


Figura 2. Ejemplo de CPAP con mascarilla Oro-nasal.

Imagen extraída de (<https://avrmxilofacial.com/portfolio-item/respiracion-con-presion-positiva-cpap-doctor-vazquez-cura-apnea-de-sueno-con-imdo-alargamiento-de-la-mandibula/>)

5.3.2. Mascarilla PEEP.

Otra interfaz efectiva en la ventilación mecánica no invasiva para el tratamiento del HAPE es la presión espiratoria positiva de las vías respiratorias (PEEP). La PEEP aumenta la presión intraalveolar produciendo una mejora en el intercambio gaseoso y en la oxigenación arterial.

Nespoulet et al, en un estudio de laboratorio compararon los diferentes niveles de PEEP (0, 5 y 10 cmH₂O) con la respiración libre sin dispositivo PEEP (RL), en cuanto a la variación en la SatO₂, la ventilación, el dióxido de carbono y la percepción de los participantes en condiciones de hipoxia.

Los valores de saturación obtenidos para RL y PEEP 10 fueron 84% y 90%, respectivamente. La diferencia más destacable en cuanto a la ventilación minuto fue en RL (13,5 resp/min) en comparación con PEEP-0 (11 resp/min). Sin embargo, en el resto de las condiciones fueron muy similares en PEEP-5, PEEP-10 y AUTO-PEEP. Dicho esto, la presión parcial de dióxido de carbono al final de la ventilación (PETCO₂) fue mayor en RL (37,1 mmHg) que en PEEP-10 (34,6 mmHg) (18).

Otro estudio analizó los efectos de este tipo de ventilación, a una presión de 10 cmH₂O, en la saturación de oxígeno arterial y cerebral en participantes expuestos a una simulación de hipoxia hipobárica (HH) en comparación con hipoxia normobárica (HN) en 24 horas. Se compararon las variaciones cardiorrespiratorias a las 6 horas y a las 22 horas, con y sin aplicar la respiración PEEP. La saturación de oxígeno tras la respiración PEEP aumentó en ambas condiciones de igual manera a las 6 horas, sin embargo, a las 22 horas no se observó un aumento considerable de la saturación. Tanto los valores de la ventilación por minuto como la pCO₂ fueron modificados por la PEEP sin grandes cambios en la diferencia de tiempo. Por último, el flujo sanguíneo cerebral (FSC) posterior a la aplicación de la PEEP, disminuyó en ambas condiciones. Por lo tanto, la PEEP a una presión de 10 cmH₂O (7,35 mmHg) es la más efectiva en cuanto a la mejora de la saturación de oxígeno y la reducción de la retención de carbónico sin obtener grandes diferencias en la ventilación en comparación con RL, además de disminuir el flujo sanguíneo cerebral evitando el comienzo de un HACE (19).



Figura 3. Ejemplo de la válvula PEEP 5->20 cmH₂O.

Imagen extraída de (<https://redfluid.es/p/valvula-peep-para-respiradores-cpap-o-resuscitadores/>)

5.3.3. Oxígeno hiperbárico.

La terapia con oxígeno hiperbárico (HBO) consiste en respirar oxígeno al 100% a mayor presión atmosférica en una cámara de plástico portátil que se utiliza cuando el descenso es imposible, por malas condiciones meteorológicas o del terreno.

En nuestra búsqueda no hemos encontrado estudios en humanos sobre esta terapia relacionados con el MAM. Sin embargo, en un estudio preclínico se indujo HAPE a un grupo de animales y posteriormente les sometió a diferentes tipos de ambientes terapéuticos (HBO, oxígeno hiperbárico; NBO, oxígeno normobárico, NA, aire normobárico; grupo control y grupo HAPE). Gracias a dicho ensayo, se demostró una disminución del peso medio, del grado de lesión pulmonar y un aumento de la expresión de las acuaporinas en el grupo de HBO. Las acuaporinas (AQP) contribuyen a la eliminación de líquido, es decir, son canales selectivos de agua que incrementan la permeabilidad de la membrana plasmática, por lo que existe un desplazamiento de fluidos de la zona aérea al capilar (20).



Figura 4. Ejemplo de Cámara Hiperbárica Portátil.

Imagen extraída de (<https://www.oxigenarte.es/2017/08/18/camara-hiperbarica-portatil-contestamos-algunas-preguntas/>)

En otro estudio se observó el aumento de la expresión de HSP-70 (proteína que atenúa la lesión celular posterior al HAPE) en los pulmones tras la aplicación de HBO en ratas con edema pulmonar de altura en comparación con el grupo non-HAPE + non-HBO (21).

5.3.4. Auto-PEEP:

La Auto-PEEP es un tipo de respiración especial que consiste en una inspiración de 2 segundos de duración y una exhalación de 8 segundos contra la resistencia de los labios fruncidos.

Tras instruir la Auto-PEEP en un paciente con HAPE a más de 6000 metros de altitud, en posición reclinada con el tórax elevado (15°) durante 30 min, alternando con 2 horas de respiración normal, la saturación de oxígeno aumentó inmediatamente de <65% a 80%, con un aumento a un ritmo lento hasta alcanzar 95% de saturación. Además, no se utilizó ningún tipo de medicamento. La saturación fue más alta y la frecuencia cardiaca más baja a las 2 horas del Auto-PEEP. Pudo recuperarse durante la noche, con una disminución de la LLS a 6 pudiendo finalizar su jornada, haciendo cumbre

en West Buttress (5050 m). Por otro lado, otro hombre en las mismas condiciones recibió oxígeno embotellado (3L/min), le aumento la saturación de oxígeno de 64% a 97 % en 2 minutos. Además, se le administró nifedipino y dexametasona. A la hora fue trasladado a un hospital de Katmandú donde fue dado de alta a los tres días (22).

Según Hugo Nespoulet et al, el AUTO-PEEP puede incrementar el volumen corriente, la ventilación por minuto, la SatO₂ y la presión intratorácica (18).

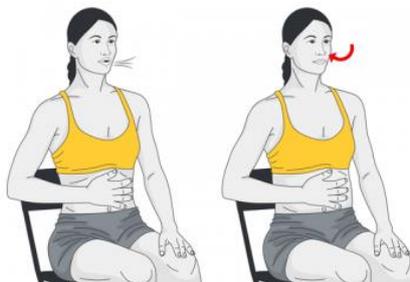


Figura 5. Ejemplo de Respiración Auto-peep/ de Labios Fruncidos.

Imagen extraída de (<https://www.entrenamientos.com/ejercicios/espiracion-abdominal-labios-fruncidos-sentado>)

6. DISCUSIÓN:

El Consejo Internacional de Enfermeras define la enfermería como “los cuidados autónomos y en colaboración que se prestan a las personas de todas las edades, familias, grupos y comunidades, enfermas o sanas, en todos los contextos, e incluye la promoción de la salud, la prevención de la enfermedad y los cuidados de los enfermos, discapacitados y personas moribundas” (23). Por eso, en el contexto del mal de altura, al igual que en el de otras muchas patologías, la función del personal de enfermería abarca desde la prevención antes del ascenso hasta el tratamiento, pasando por un diagnóstico precoz.

La falta de educación y prevención en accidentes de montaña se convierte en un gran problema de salud pública. Es habitual que las personas que viajan a Perú para visitar Machu Piccu o a Tanzania, donde se encuentra el Kilimanjaro, por poner algunos ejemplos, se informen de las vacunas o la medicación necesarias, pero no siempre reciben información sobre los riesgos que supone la altitud. Es importante que, antes del viaje, el personal de enfermería evalúe el riesgo que tiene la persona de sufrir un MAM (9) y advierta de los síntomas y las medidas que hay que tomar en caso de que estos aparezcan, destacando el descenso y la posible profilaxis farmacológica (3,10).

Aunque está ampliamente demostrado que la información previa reduce el número y la gravedad del MAM, es inevitable que se produzcan algunos casos, por lo que en ese momento adquiere importancia la respuesta por parte de los servicios médicos. Gracias a la intervención enfermera *in situ* disminuye en grandes rasgos la morbimortalidad de los accidentados. Por ello, hay que promover la formación e incorporación de sanitarios (tanto médicos como enfermeros) en este tipo de rescate, dando a conocer el cuestionario de LLS (12) junto con el protocolo ABCDE para una rápida detección del HAPE (11). En España, aunque no estamos expuestos a unas alturas

tan elevadas como las mencionadas previamente, también hay riesgo de sufrir mal de altura. Sin embargo, únicamente Aragón, Castilla y León, Cantabria y Asturias poseen equipos de rescate medicalizados (24), dejando en evidencia que aún es necesaria mucha concienciación sobre la rápida intervención sanitaria.

En los casos en los que la aclimatación no se ha realizado correctamente, los primeros síntomas del MAM que aparecen son fatiga, mareos, trastornos del sueño o cefaleas, que normalmente desaparecen con el descenso del montañero (4). Sin embargo, si la exposición continua, estos síntomas pueden derivar en un HAPE y en el peor de los casos en un HACE que puede llevar a la muerte (1,5,6). Cuando el HAPE empieza a ser notable es importante reaccionar y administrar un tratamiento cuanto antes, lo cual muchas veces se ve dificultado por la propia altitud, las condiciones climatológicas y la distancia a un centro hospitalario. En la mayoría de los casos, la primera actuación posible consiste en la aplicación de oxigenoterapia para paliar las consecuencias de la hipoxia. En este trabajo, se han comparado los diferentes tipos de ventilación que pueden ser administrados en situaciones de emergencia del MAM: CPAP, PEEP, cámaras hiperbáricas y Auto-PEEP.

La Auto-PEEP permite un comienzo inmediato del tratamiento sin requerir ningún dispositivo con un aumento considerable de la saturación de oxígeno del paciente. El aumento de la cifra de 80% a 95% de saturación fue a un ritmo lento al igual que hay una lenta disminución de la saturación después de finalizar la Auto-PEEP. Además, aumenta la presión intratorácica y en consecuencia libera al alvéolo de líquido extravascular. Sin embargo, este tipo de respiración no suele ser adecuada en pacientes que presentan cuadros agudos de ansiedad e inquietud, empeorando la frecuencia cardíaca (22). Para estos casos es mejor el uso de ventilación mecánica no invasiva, como la CPAP, sin embargo, era inimaginable que se pudieran utilizar en lugares donde no hay existencia de fuentes de electricidad. Gracias a las baterías recargables de iones de litio, hoy en día pueden transportarse fácilmente hasta la persona enferma y poner en marcha el tratamiento. La CPAP aumenta la saturación de oxígeno y disminuye la frecuencia cardíaca y la presión arterial pulmonar, mejorando los síntomas y permitiendo que el excursionista descienda a altitudes menores. Sin embargo, no es efectiva después de una exposición prolongada en altitud ya que ya se ha desplazado todo el líquido extravascular del alvéolo al capilar, por lo que este dispositivo está indicado para el tratamiento del HAPE que afecta a personas en los primeros días a gran altitud (14). Además, las personas que sufren de AOS y viajan a altura también pueden beneficiarse de los efectos de la CPAP, pero deben modificar las presiones de tratamiento ya que las que se utilizan a una altura moderada no son válidas a una altura más alta (15). Por otro lado, la PEEP también aumenta la saturación arterial y con ella la oxigenación muscular y cerebral, aunque disminuye el flujo sanguíneo cerebral. Se ha demostrado que la PEEP tiene mayores beneficios en las 6 primeras horas de aplicación que a las 22 horas. Sin embargo, la PEEP se utiliza en medicina de cuidados críticos principalmente por lo que todavía no hay evidencia científica suficiente para su utilización en extrahospitalaria (18,19).

El último método evaluado es la cámara hiperbárica, aunque lamentablemente sólo hemos encontrado estudios preclínicos. Se ha observado que el desarrollo de HAPE tiene como consecuencia una reducción de las proteínas AQP1, AQP5 y de la proteína de choque térmico (HSP-70). La HBO previene la inhibición de los canales de agua, tanto

de la expresión AQP1 y AQP5, reduciendo así el edema alveolar. Además, incrementa la expresión de HSP-70, que reduce el daño de las células pulmonares, y la oxigenación tisular aliviando los síntomas de HAPE. Sin embargo, la principal complicación del uso de la HBO en patologías pulmonares es la toxicidad pulmonar provocada por el oxígeno. Un estudio demostró que esta situación se puede dar cuando este tipo de oxigenoterapia se alarga en el tiempo a una presión atmosférica elevada (20,21).

7. CONCLUSIÓN:

- El MAM es una patología con una incidencia muy alta en excursionistas y turistas que ascienden a alturas por encima de los 2500-3000 metros.
- Los síntomas más leves de MAM son cefaleas, letargo o fatiga, pero en los peores casos pueden dar lugar a HAPE o HACE.
- La enfermería tiene un papel fundamental en la educación de los excursionistas para prevenir el MAM.
- El cuestionario LLS puede ser fácilmente aplicado por el personal de enfermería para un diagnóstico precoz del MAM.
- La Auto-peep es un buen ejercicio de respiración para la prevención y tratamiento inmediato del MAM o HAPE, sin embargo, puede no ser adecuada cuando el paciente sufre en cuadro de ansiedad.
- La CPAP mejora los síntomas y la puntuación en el cuestionario LLS en montañeros con HAPE. El desarrollo de CPAP con baterías recargables ha facilitado su uso en escenarios sin electricidad.
- En simulaciones de hipoxia en el laboratorio, el PEEP mejora los síntomas característicos de HAPE, pero en la clínica su uso se limita prácticamente a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).
- El tratamiento con mayor evidencia son las cámaras hiperbáricas de oxígeno. Aunque lamentablemente los ensayos existentes son preclínicos y harían falta más estudios en montañeros.

8. BIBLIOGRAFIA:

1. Dekker MCJ, Mremi A, Kilonzo KG, Nyakunga G, Sakita F, Mvungi M, et al. Altitude-Related Disorders on Mount Kilimanjaro, Tanzania: Two-Year Survey in a Local Referral Center. *Wilderness Environ Med*. 2021 Mar 1;32(1):36–40.
2. De Sio S, Nieto H, Goglia C, Sanità D, Balladore F, Mandolesi D. Working over 5,000 m: Medical check-up. *Ann Ig*. 2016;28(3):233–42.
3. Savioli G, Ceresa IF, Gori G, Fumoso F, Gri N, Floris V, et al. Pathophysiology and Therapy of High-Altitude Sickness: Practical Approach in Emergency and Critical Care. Vol. 11, *Journal of Clinical Medicine*. MDPI; 2022.
4. Hall DP, MacCormick IJC, Phythian-Adams AT, Rzechorzek NM, Hope-Jones D, Cosens S, et al. Network analysis reveals distinct clinical syndromes underlying acute mountain sickness. *PLoS One*. 2014 Jan 22;9(1).
5. Simko LC, Culleiton AL. Uncommon causes of noncardiogenic pulmonary edema [Internet]. 2020. Available from: www.tnpj.com
6. Bhagi S, Srivastava S, Singh SB. High-altitude pulmonary edema: Review. Vol. 56, *Journal of Occupational Health*. Japan Society for Occupational Health; 2014. p. 235–43.
7. Pennardt A. High-Altitude Pulmonary Edema: Diagnosis, Prevention, and Treatment [Internet]. 2013. Available from: www.acsm-csmr.org
8. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. Vol. 372, *The BMJ*. BMJ Publishing Group; 2021.
9. Liu B, Xu G, Sun B, Wu G, Chen J, Gao Y. Clinical and biochemical indices of people with high-altitude experience linked to acute mountain sickness. *Travel Med Infect Dis*. 2023 Jan 1;51.
10. Empresa Pública de Emergencias Sanitarias de Andalucía. Cuidados de enfermería EPES-061. 2014 Jan;
11. Calero Mercado N. Enfermería ante el paciente politraumatizado en emergencias extrahospitalarias. enfermeriadeurgencias.com. 2019 Mar;61.
12. Roach RC, Hackett PH, Oelz O, Bärtsch P, Luks AM, MacInnis MJ, et al. The 2018 lake louise acute mountain sickness score. *High Alt Med Biol*. 2018 Mar 1;19(1):4–6.
13. Arquellada Ruiz TFSAR y POSandra. Actuación de Enfermería en Urgencias Manual de Protocolos y Procedimientos. Hospital Universitario Virgen de las Nieves, de Granada. ; 2014.
14. Johnson PL, Johnson CC, Poudyal P, Regmi N, Walmsley MA, Basnyat B. Continuous positive airway pressure treatment for acute mountain sickness at 4240 m in the nepal himalaya. *High Alt Med Biol*. 2013 Sep 1;14(3):230–3.
15. Nishida K, Lanspa MJ, Cloward T V., Weaver LK, Brown SM, Bell JE, et al. Effects of positive airway pressure on patients with obstructive sleep apnea during acute ascent to altitude. *Ann Am Thorac Soc*. 2015 Jul 1;12(7):1072–8.

16. Walmsley M. Continuous positive airway pressure as adjunct treatment of acute altitude illness. *High Alt Med Biol.* 2013 Dec 1;14(4):405–7.
17. Ginosar Y, Malhotra A, Schwartz E. High altitude, continuous positive airway pressure, and obstructive sleep apnea: Subjective observations and objective data. *High Alt Med Biol.* 2013 Jun 1;14(2):186–9.
18. Nespoulet H, Rupp T, Bachasson D, Tamisier R, Wuyam B, Lévy P, et al. Positive expiratory pressure improves oxygenation in healthy subjects exposed to hypoxia. *PLoS One.* 2013 Dec 23;8(12).
19. Rupp T, Saugy JJ, Bourdillon N, Verges S, Grégoire X, Millet P. Positive expiratory pressure improves arterial and cerebral oxygenation in acute normobaric and hypobaric hypoxia. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* [Internet]. 2019;317:754–62. Available from: www.ajpregu.org
20. Tan J, Gao C, Wang C, Ma L, Hou X, Liu X, et al. Expression of Aquaporin-1 and Aquaporin-5 in a Rat Model of High-Altitude Pulmonary Edema and the Effect of Hyperbaric Oxygen Exposure. *Dose-Response.* 2020;18(4).
21. Wu HH, Niu KC, Lin CH, Lin HJ, Chang CP, Wang CT. HSP-70-mediated hyperbaric oxygen reduces brain and pulmonary edema and cognitive deficits in rats in a simulated high-altitude exposure. *Biomed Res Int.* 2018;2018.
22. Tannheimer M, Lechner R. Initial Treatment of High-Altitude Pulmonary Edema: Comparison of Oxygen and Auto-PEEP. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 Dec 1;19(23).
23. Santy-Tomlinson J, Hertz K, Kaminska M. Orthogeriatric Nursing. In 2018. p. 147–54.
24. Nerín MASISI y EPilar. Medicalizar los equipos de rescate en montaña: justificación socio-económica en base a la evolución de la mortalidad en el Pirineo Central. *archivos de medicina del deporte .* 2018 Jun 8;

ANEXO / APÉNDICES:

A) ESTUDIOS SELECCIONADOS:

| Referencia | Prevención | Resultados |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">Liu B, Xu G, Sun B, Wu G, Chen J, Gao Y. 2023 Jan 1.Savioli G, Ceresa IF, Gori G, Fumoso F, Gri N, Floris V, et al. 2022 | Fisiopatología y prevención del mal de altura. | Abordaje de la fisiopatología, epidemiología, factores de riesgo y métodos de prevención del mal de altura, el edema pulmonar y cerebral de gran altitud. |
| <ul style="list-style-type: none">Empresa Pública de Emergencias Sanitarias de Andalucía. 2014 Jan | Proceso enfermero. | Demostración de los principios básicos de enfermería, las necesidades básicas de Virginia Henderson... entre otros. |

| Referencia | Diagnóstico | Resultados |
|---|---------------------------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none">Calero Mercado N. 2019, Mar. | Valoración primaria, Protocolo ABDCE. | Explicación de la valoración primaria del paciente politraumatizado mediante el protocolo ABCDE desde enfermería. Método de triaje de enfermería extrahospitalaria. |
| <ul style="list-style-type: none">Roach RC, Hackett PH, Oelz O, Bärtsch P, Luks AM, MacInnis MJ, et al. 2018 Mar 1. | Cuestionario Lake Louise 2018. | Mostración de los 5 ítems que se abordan en el cuestionario de Lake Louise con diferentes puntuaciones para determinar el grado de AMS que pueda padecer una persona. |

| Referencia | Intervención | Resultados |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">Arquellada Ruiz TFSAR y P.O. Sandra. Hospital Universitario Virgen de las Nieves, de Granada. ; 2014 | Manejo de la presión positiva continua (CPAP). | Descripción de las intervenciones enfermeras y precauciones en la aplicación de la CPAP. |

| | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Pamela L. Johnson, Claire C. Johnson, Prasanta Poudyal, Nirajan Regmi, Megan A. Walmsley y Buddha Basnyat.- 1 de septiembre de 2013. | <p>Presión positiva continua (CPAP).</p> | <p>Dicho estudio evalúa si el uso de la máquina CPAP con batería recargable de iones de litio, mejora la saturación de oxígeno, la frecuencia cardíaca y la presión arterial pulmonar; atenuando así los síntomas del edema pulmonar de altura tras una exposición a gran altitud.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Katsufumi Nishida, Michael J. Lanspa, Tom V Cloward, Lindell K. Weaver, Samuel M Brown, James e Bell y Colin K. Grissom.- julio de 2015. | <p>Presión positiva en las vías respiratorias en pacientes con Apnea Obstructiva del Sueño (AOS) en altura.</p> | <p>Los pacientes con AOS sin tratamiento, cuando se exponen a grandes altitudes, su patología se exacerba debido a la hipoxemia. La aplicación de este tipo de ventilación en pacientes con AOS en altura disminuye la hipoapnea, la hipoxemia y la ACS.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Walmsley M. 2013 Dec 1. | <p>Presión positiva continua de las vías respiratorias (CPAP).</p> | <p>Reporte de caso de un montañero que fue diagnosticado en el Everest de HAPE y HACE. Se aplicó la CPAP a 7 cmH₂O con mascarilla nasal.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ginosar Y, Malhotra A, Schwartz E. 2013 Jun 1. | <p>Presión positiva continua de las vías respiratorias (CPAP).</p> | <p>Es un reporte de caso que muestra el tratamiento que recibió un excursionista con AOS en el Himalaya. Fue diagnosticado de mal de altura, edema pulmonar no cardiogénico y edema cerebral de altitud precoz. Con este informe, se sugiere un nuevo tipo de oxigenoterapia para el tratamiento del HAPE.</p> |

| | | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Thomas Rupp, Jonas J. Saugy, Nicolas Bourdillon, Samuel Verges y Grégore P. Millet.- 18 de septiembre de 2019. | <p>Presión espiratoria positiva (PEEP).</p> | <p>Este estudio analiza los efectos de la respiración PEEP a 10 cmH₂O, en la saturación de oxígeno arterial y cerebral en participantes expuestos a una simulación de hipoxia hipobárica en comparación a sujetos expuestos a una hipoxia normobárica en 24 horas.</p> <p>Se compararon las variaciones cardiorrespiratorias a las 6 horas y a las 22 horas, tras aplicar la respiración PEEP.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Hugo Nespoulet, Thomas Rupp, Damien Bachasson, Renaud Tamisier, Bernard Wuyam, Patrick Levy y Samuel Verges. – 23 de diciembre 2013. | <p>Presión espiratoria positiva (PEEP).</p> | <p>En el presente estudio se evalúa los efectos de la PEEP y la respiración con los labios fruncidos (PLB /Auto-PEEP) sobre la oxigenación arterial y tisular ante la exposición de una hipoxia hipobárica e normobárica.</p> <p>Se demostró que el uso de PEEP-10 cmH₂O aumenta significativamente la saturación arterial y muscular de oxígeno en condiciones de hipoxia hipobarica y normobárica.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Tan Jiewen, Chun Jin Gao, Cong Wang, Linlin Mamá, Xiaomin Hou, Xuehua Liu y Zhuo Li. – 30 de octubre de 2020. | <p>Oxígeno hiperbárico- expresión de acuaporina-1 y acuaporina-5.</p> | <p>En dicho estudio, se demostró que la HBO tiene efectos beneficiosos, en comparación con el resto de los tratamientos, en la reducción del grado de lesión pulmonar.</p> <p>La HBO incrementó la oxigenación tisular, alivió los síntomas de HAPE y mantuvo la regulación de las expresiones de las acuaporinas.</p> |

| | | |
|--|------------------------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Hsing-Hsien Wu, Ko-Chi Niu, Cheng-Hsien Lin, Hung-Jung Lin, Ching-Ping Chang y Chia-Ti Wang. – 1 de noviembre de 2018. | <p>Oxígeno Hiperbárico (HBO2).</p> | <p>La aplicación de HBO2 ha demostrado ser una técnica infalible en cuanto a la prevención y tratamiento del edema pulmonar y cerebral de altura. Reduce y trata el edema pulmonar y cerebral de altura gracias a la inducción de la expresión de HSP-70 en cerebro y pulmón. Esta expresión HSP-70 produce una mayor neuro- protección celular, además, del tejido tisular pulmonar.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Markus Tannheimer y Raimund Lechner – 3 de diciembre de 2022. | <p>Respiración Auto-PEEP.</p> | <p>Dicho estudio investiga la eficacia de dos tipos de oxigenoterapia aplicados en dos montañeros con HAPE con un perfil de altitud, un ritmo de ascenso y edad distinta. El primero es tratado con oxígeno suplementario y el segundo con el tipo de respiración Auto-PEEP.</p> |

B) CUESTIONARIO DE LAKE LOUISE:

| |
|---|
| Dolor de cabeza: 0: ninguno en absoluto. 1: Un leve dolor de cabeza. 2: Dolor de cabeza moderado. 3: Cefalea intensa, incapacitante. |
| Síntomas gastrointestinales: 0: Buen apetito. 1: falta de apetito o náuseas. 2: Náuseas o vómitos moderados. 3: Náuseas y vómitos severos, incapacitantes. |
| Fatiga y/o debilidad: 0: no está cansado ni débil. 1: Fatiga /debilidad débil. 2: Fatiga y debilidad moderada. 3: Fatiga severa /debilidad, incapacitante. |
| Mareos y aturdimiento: 0: sin mareos ni aturdimiento. 1: Mareos leves/aturdimiento. 2: Mareos moderado/aturdimiento. 3: Mareos intensos/aturdimiento incapacitante. |
| En general, si tuvo síntomas de MAM, ¿Cómo afectaron sus actividades? 0: en absoluto. 1: Síntomas presentes, pero no forzaron ningún cambio en la actividad o itinerario. 2: Mis síntomas me obligaron a detener el ascenso o a bajar por mis propios medios. 3: Tuvo que ser evacuado a una altitud más baja. |
| PUNTUACIÓN: 3-5 puntos → MAM leve. 6-9 puntos → MAM moderado. 10-12 puntos → MAM grave. |