



Estudio de caso

Case study of a person at risk of ineffective cerebral perfusion secondary to intraparenchymal hemorrhage based on the philosophy of Virginia Henderson

Estudio de caso a persona con riesgo de perfusión cerebral ineficaz secundario a hemorragia intraparenquimatosa, basado en la filosofía de Virginia Henderson

Rocío Brenda Tolentino Pérez



Alejandro Escobar Silvia



Abstract

Introduction: Intraparenchymal hemorrhage is a pathology that accounts for 10-15% of strokes; it causes high mortality or leaves severe neurological effects.

Objective: To develop a case study of a person at risk of ineffective cerebral perfusion secondary to intraparenchymal hemorrhage, based on the philosophy of Virginia Henderson.

Methodology: Observational and qualitative study. Data were obtained using an assessment instrument based on Virginia Henderson's 14 basic needs. The systematic Nursing Care Process (NCP) method was used. A literature review was conducted through the Pubmed, ScienceDirect, Scielo, Redalyc, and Google Scholar databases. The guidelines of the General Health Law on Research NOM-012-SSA3-2012 and the use of informed consent were considered.

Case study presentation: 41-year-old woman diagnosed with intraparenchymal hemorrhage, postoperative decompressive craniectomy, and hysterectomy. In the adult intensive care unit (AICU) she was found with intracranial pressure elevation and low cardiac output data, using neuroprotective measures such as therapeutic hypothermia.

Citación: Tolentino Pérez RB, Alejandro Escobar S. Estudio de caso a persona con riesgo de perfusión cerebral ineficaz secundario a hemorragia intraparenquimatosa, basado en la filosofía de Virginia Henderson. Rev Enferm Neurol.2024;23(1): pp. 1-18.

Correspondencia: Rocío Brenda Tolentino Pérez

Email: rociobrendaeac1@gmail.com

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Enfermería y Obstetricia

²Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suarez

Recibido: 14 de septiembre 2023

Aceptado: 4 de junio 2024



Application of the nursing process: The 5 stages of the NCP were applied and nursing plans were made to resolve altered needs.

Discharge plan: A plan was developed to provide continuity of care for the person with neurological sequelae.

Conclusions: Despite the low probability of survival, the care provided at the AICU managed to preserve human life, albeit with irreparable neurological sequelae.

Keywords: hemorrhagic stroke, intracranial hemorrhage, intracranial hypertension, induced hypothermia, nursing process, nursing care.

Resumen

Introducción: La hemorragia intraparenquimatosa es una patología que representa entre el 10 % y 15 % de los accidentes cerebrovasculares; causa una alta mortalidad o deja graves efectos neurológicos.

Objetivo: Desarrollar un estudio de caso a una persona con riesgo de perfusión cerebral ineficaz secundario a hemorragia intraparenquimatosa, basado en la filosofía de Virginia Henderson.

Metodología: Estudio observacional y cualitativo. Los datos se obtuvieron mediante un instrumento de valoración basado en las 14 necesidades básicas de Virginia Henderson. Se utilizó el método sistemático Proceso de Atención de Enfermería (PAE). Se realizó una revisión de la literatura a través de las bases de datos Pubmed, ScienceDirect, Scielo, Redalyc y Google académico. Se consideraron los lineamientos de la Ley General de Salud en Materia de Investigación NOM-012-SSA3-2012 y el uso de consentimiento informado.

Presentación del estudio de caso: Mujer de 41 años con diagnóstico de hemorragia intraparenquimatosa, postoperada, con craniectomía descompresiva e histerectomía. En la unidad de terapia intensiva adultos (UTIA) se encontró con elevación de presión intracraneal y datos de bajo gasto cardiaco, mediante medidas de neuroprotección como la hipotermia terapéutica.

Aplicación del proceso de enfermería: Se aplicaron las 5 etapas del PAE y se realizaron planes de enfermería para resolver necesidades alteradas.

Plan de alta: Se desarrolló un plan para darle continuidad a los cuidados proporcionados a la persona con secuelas neurológicas.

Conclusiones: A pesar de las bajas probabilidades de sobrevivencia, la atención brindada en la UTIA logró conservar la vida humana, aunque con secuelas neurológicas irreparables.

Palabras clave: Accidente cerebrovascular hemorrágico, hemorragia intracraneal, hipertensión intracraneal, hipotermia inducida, proceso de enfermería, cuidados de enfermería.

Introducción

La Enfermedad Vascular Cerebral (EVC), también conocida como ICTUS, es ocasionada por la oclusión o ruptura de uno de los vasos sanguíneos pequeños del cerebro, causando una inadecuada irrigación sanguínea cerebral. Se le atribuye ser una de las mayores responsables de producir altas tasas de discapacidad y mortalidad en quienes cursan esta patología.

Existen datos que respaldan lo antes mencionado, pues, de acuerdo a las estadísticas de la AHA (*American Heart Association*), en el año 2020, a nivel mundial, la EVC ocasionó 7.08 millones de muertes; de estas 3.25 millones fueron de origen isquémico, 3.25 millones por hemorragia intracerebral (HIC) y 0.35 millones por hemorragia subaracnoidea¹. La HIC representa entre el 10 % y 15 % de todas las EVC².

En México, según el INEGI (*Instituto Nacional de Estadística y Geografía*), las EVC ocuparon el sexto lugar, a nivel nacional en defunciones con 18 632 muertes en el año 2021³. Por otro lado, la Secretaría de Salud de México, en 2022, refirió que existen 118 casos de EVC por cada 100 mil habitantes, deduciendo que se presentan 170 mil nuevos pacientes al año, de los cuales el 20 % puede fallecer durante los primeros 30 días, mientras que 7 de cada 10 quedarán con secuelas que les generen alguna discapacidad⁴.

El Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez (INNNMVS), en 2021, atendió a 580 personas con EVC, de las cuales el 80 % fue por infarto cerebral, el 13 % por HIC y el porcentaje restante por otras causas no especificadas⁴.

La hemorragia intraparenquimatosa se subclasifica dentro de las EVC de tipo hemorrágicas y consiste en una extravasación de sangre hacia el parénquima cerebral debido a una

rotura abrupta de un vaso sanguíneo pequeño del cerebro de fuente no traumática⁵.

El mecanismo fisiopatológico comienza en el momento de la ruptura vascular (entre 1 y 10 segundos), lo que provoca cambios vasculares y da origen a la formación del hematoma (en < 1 hora), crecimiento del mismo y, por último, ocasiona la aparición del edema (entre 1 y 5 días); esto se debe a que existe una lisis de los glóbulos rojos que liberan también Hb (hemoglobina) prooxidada y productos de degradación (hemo + hierro) que son citotóxicos, lo cual produce daño cerebral (lesión secundaria).

El edema perilesional es de tipo vasogénico y citotóxico que produce un efecto de masa, el cual contribuye al aumento de presión intracraneal (PIC), lo que provoca la pérdida de la autorregulación cerebral. Esto, a su vez, supone una reducción del aporte de flujo sanguíneo cerebral y, en consecuencia, una disminución de la presión de perfusión cerebral (PPC), pues esta depende tanto de la PAM (presión arterial media) como de la PIC, por tal razón, se corre el riesgo de inducir una lesión isquémica.

Por lo anterior, es importante saber reconocer, de manera inmediata, signos y síntomas que pudieran provocar lesiones secundarias. Además, dentro de las actividades que desempeña el personal de enfermería especialista se encuentra la implementación de intervenciones oportunas para el manejo de la persona en estado crítico, las cuales anticipen posibles complicaciones irreversibles o incluso la muerte encefálica. Para ello, se necesita de conocimientos amplios acerca de neurología y valoración e intervenciones neurológicas. El profesional de enfermería es quien se encuentra a pie de cama e interpreta datos clínicos para anticipar y apoyar en la decisión terapéutica.

Dada la problemática de la EVC de tipo hemorrágica, se decidió desarrollar un estudio de

caso clínico para mejorar la atención brindada por el personal de enfermería y dirigida a personas que sufren de esta afección en una unidad de cuidados intensivos, con el fin de contribuir en un mejor pronóstico de vida y disminuir las secuelas neurológicas.

Objetivo

El objetivo principal fue desarrollar un estudio de caso a una persona con riesgo de perfusión cerebral ineficaz secundario a una hemorragia intraparenquimatosa, basado en la filosofía de Virginia Henderson y utilizando el método sistematizado del Proceso de Atención de Enfermería (PAE) para su elaboración.

Metodología

Se consideró a una persona para el desarrollo de un estudio de caso referente al tema previamente señalado. Se seleccionó a una mujer de 41 años que se encontraba en la unidad de terapia intensiva adultos (UTIA) del INNMMVS con un diagnóstico médico de hemorragia intraparenquimatosa, craniectomía descompresiva e histerectomía; cursaba su tercer día en esta unidad con bajo pronóstico de sobrevivencia y, además, contaba con hipotermia inducida como medida de neuroprotección. Para poder tomar el caso y obtener información mediante una valoración, se empleó un consentimiento informado, el cual fue autorizado y firmado por el familiar a cargo.

Para elaborar dicha valoración se consideraron aspectos bioéticos como los principios de beneficencia, no maleficencia, derecho a la información de la salud, confidencialidad y privacidad⁶. Del mismo modo, se retomó la declaración de Helsinki en apego a los principios

éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. A nivel nacional, se apegó a lo establecido en el Reglamento de la Ley General en Materia de Investigación para la Salud y, por último, se acopló a las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.

Se efectuó una búsqueda de la literatura actual acerca de la hipotermia inducida como medida de neuroprotección para confirmar sus beneficios. Las bases de datos consultadas fueron PubMed, ScienceDirect, Elsevier, Scielo, Redalyc y Google académico. Se emplearon los operadores booleanos AND y OR, y las palabras clave accidente cerebrovascular hemorrágico, hemorragia intracraneal, hipertensión intracraneal, hipotermia inducida, proceso de enfermería y cuidados de enfermería. Del mismo modo, se utilizó NOT con las siguientes palabras, a manera de exclusión: accidente cerebrovascular isquémico, hemorragia subaracnoidea y hemorragia intracerebral traumática.

Posteriormente, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de artículos de los últimos cinco años. Se identificaron 20 con la mayor evidencia, sin embargo, se descartaron 5 debido a que no cumplían con los siguientes criterios de inclusión: abordar los temas de hemorragia intracerebral no traumática, hipotermia terapéutica y personas adultas. Finalmente, se seleccionaron solo 6 artículos, los cuáles se describen brevemente a continuación:

1. Estudio de revisión sistemática publicado en 2023 con el título "*The utility of therapeutic hypothermia on cerebral autoregulation*", cuyo objetivo fue una búsqueda de información más reciente sobre el uso de la hipotermia terapéutica (HT) en lesiones cerebrales agudas y su impacto. Se destacó que reduce

- el edema, protege la barrera hematoencefálica y mejora los resultados conductuales. Su inducción en una etapa temprana podría ser contraproducente al aumentar el sangrado, ya que los efectos neuroprotectores se alcanzarían a observar después de las 12 horas posteriores a la hemorragia intracerebral (HIC). Por último, se encontró que la HT puede reducir la isquemia cerebral tardía, pero no tiene algún efecto sobre la mortalidad⁷.
2. Artículo de revisión sistemática publicado en 2019 denominado "*Therapeutic Hypothermia and Neuroprotection in Acute Neurological Disease*", cuyo propósito fue presentar el estado actual de la HT en varias enfermedades neurológicas agudas. Demostró que existe cierta protección solo cuando se retrasa la HT a las 12 horas, puesto que puede afectar los sistemas procoagulantes y trombolíticos, lo que predispone a un sangrado en el período agudo⁸.
 3. En 2019, una investigación de tipo descriptiva bajo el nombre de "*Neuroprotection in neurointensive medicine*", cuya finalidad fue describir las medidas relevantes de neuroprotección en la medicina de cuidados intensivos neurológicos y los beneficios de la HT, declaró que aún no se había podido establecer la eficacia de la introducción de la HT en diferentes formas de daño cerebral, sobre todo en HIC, a pesar de que los resultados de los estudios experimentales en animales eran muy prometedores⁹.
 4. Por otro lado, Beker *et al.*¹⁰, en su publicación de 2021 titulada "*Therapeutic hypothermia for intracerebral hemorrhage: Systematic review and meta-analysis of the experimental and clinical literature*", con la intención de buscar estudios preclínicos y clínicos disponibles en relación al uso de la HT para tratar la HIC, identificaron 21 estudios preclínicos, de los cuales 13 hallaron un efecto a favor de la HT en el edema cerebral; y 5 estudios experimentales en humanos, en los que solo uno determinó que hubo una reducción significativa del edema cerebral tras la hemorragia intracerebral.
 5. El estudio preclínico experimental publicado en 2018 por Feifei *et al.*¹¹, titulado "*Therapeutic time window and regulation of autophagy by mild hypothermia after intracerebral hemorrhage in rats*", cuya meta fue encontrar la ventana de tiempo apropiado de la HT leve y la regulación de la autofagia en ratas con HIC autóloga, concluyó que la HT de 33°C-35°C de 48 horas inducida en un grupo de ratas fue neuroprotectora cuando se introdujo posterior a las 6 o 12 horas, en comparación con el grupo de normotérmicos.
 6. Finalmente, la investigación de tipo experimental de Peng *et al.*¹² publicada en 2020 con el título "*Effect of mild hypothermia on behaviors of rats with intracerebral hemorrhage and the possible mechanism*", cuya finalidad fue hallar el efecto de la hipotermia leve sobre la respuesta inflamatoria y la angiogénesis en tejidos cerebrales de ratas con HIC, determinó que la HT leve puede reducir la respuesta inflamatoria del tejido cerebral, proteger la función nerviosa dañada y, probablemente, antagonizar la inflamación cerebral y promover la angiogénesis.
- Este estudio se basó en la filosofía de Virginia Henderson, dado que es una propuesta humanista, y se enfocó en las 14 necesidades básicas del ser humano, cuyo modelo dirige la atención de enfermería¹³. Además, dicha propuesta permitió desarrollar y aplicar un instrumento de valoración para recolectar datos no solo clínicos, sino también holísticos, logrando la detección de problemas físicos, psicológicos, sociales y espirituales; por último,

contribuyó a organizar la información recabada de manera práctica.

Se realizó una valoración generalizada para la obtención de información objetiva y subjetiva. Asimismo, se recurrió a fuentes secundarias, como el expediente clínico y la entrevista al familiar. Posteriormente, se organizaron los datos obtenidos conforme a la estructura del instrumento para la detección de problemas de salud y elaborar diagnósticos mediante el formato PES (Problema + Etiología + Signos y síntomas). Luego, se planearon e implementaron intervenciones de enfermería especializadas para disminuir los problemas detectados. Por último, se realizó la evaluación de la efectividad de cada intervención ejecutada.

Diseño del estudio de caso

Para la elaboración de este estudio de caso se siguió el método sistematizado del PAE, que consta de cinco etapas: valoración, diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación.

Se aplicó un instrumento de valoración clínica de enfermería enfocado en el paciente en estado crítico, el cual está estructurado de acuerdo a las 14 necesidades básicas humanas, según Virginia Henderson; este permitió la recolección de datos de manera organizada y jerarquizada. Para el complemento de la información respecto al estado de salud de la paciente, se utilizaron fuentes secundarias como el expediente clínico (estudios de imagen, laboratorios, electrocardiograma), la historia clínica y entrevista al familiar.

Presentación del caso

Persona. Mujer de 41 años de edad, originaria de la Ciudad de México, en estado civil soltera y que profesa la religión cristiana.

Cuenta con estudios de licenciatura y trabaja de manera eventual.

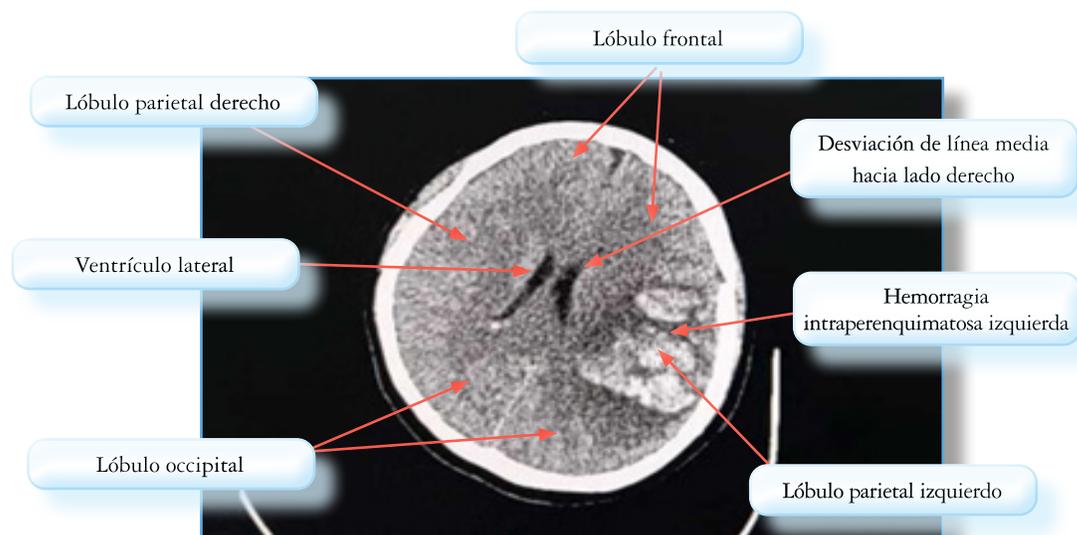
Entorno. Vive en una zona urbana de la Ciudad de México y habita sola en un departamento. En el mismo edificio reside su familia nuclear (madre, padre y hermanos). Cuenta con todos los servicios intra y extra domiciliarios.

Salud. Antecedentes heredofamiliares: madre de 71 años con diabetes tipo II e hipertensión arterial; el padre padece de asma; su hermano menor sufre de espasmo bronquial y tuvo una hermana que falleció a los 6 años de leucemia. Antecedentes personales no patológicos: ginecoobstétricos con gestas 0, abortos 0 e hiperpolimenorrea. Sin antecedentes crónico degenerativos, alergias, traumatismos o transfusiones sanguíneas. No se cuenta con datos completos de cartilla de vacunación. Antecedentes personales patológicos: en dos ocasiones, padeció COVID-19 sin complicaciones; sangrado uterino anormal por miomatosis uterina de grandes elementos.

Situación al momento. El 12 de abril de 2023 ingresa al Hospital de la Mujer por lipotimia secundaria a un sangrado transvaginal de un mes de evolución, ahí se le determina un nivel de Hb de 3.3 g/dL; es transfundida con 3 concentrados eritrocitarios y 1 paquete de plasma fresco congelado (PFC), posteriormente la Hb incrementa a 5 g/dL. Los médicos del hospital realizan una histerectomía. Al día siguiente, presenta desviación de la comisura labial de lado izquierdo con hemiparesia derecha y disartria. Es valorada por médicos del INNNMVS y es ingresada a la institución con los siguientes signos vitales: tensión arterial de 140/80 mmHg, frecuencia cardíaca de 98 latidos por minuto, temperatura de 37.9°C y glucemia capilar de 133 mg/dL. En escala de NIHSS le asignan 16 puntos. Finalmente, realizan un angio TAC cerebral en el

que hallan una hemorragia intraparenquimatosa en lóbulo frontal y parietal izquierdo con desviación de la línea media (fotografía 1).

Fotografía 1. Angio TAC cerebral



Fuente: Tomado del expediente clínico electrónico. Fotografía publicada bajo consentimiento informado.

En la fotografía 1 se observa un hematoma intraparenquimatoso frontoparietal izquierdo con extenso edema vasogénico en el lóbulo frontal, con desplazamiento de línea media de 6 mm hacia la derecha.

Tras el hallazgo deciden ingresarla a la UTIA para el manejo de su situación. Posteriormente, la familia autoriza que se le realice una craniectomía descompresiva extensa izquierda el día 16 de abril de 2023. El diagnóstico médico establecido en el área crítica es hemorragia intraparenquimatosa, craniectomía descompresiva e histerectomía.

Enfermería. Apoya a la persona a recuperar o conservar su independencia mediante el desarrollo de su fuerza, conocimiento y voluntad. En este caso específico, la relación persona-enfermera es de sustitución por la falta de independencia para poder satisfacer sus necesidades básicas.

A continuación, se presentan los datos de la valoración clínica inicial realizada el 21 de abril de 2023, estructurada de acuerdo al modelo de las 14 necesidades básicas:

Necesidad 1: respirar normalmente. A la exploración, se encuentran los siguientes signos vitales: frecuencia cardíaca 41 lpm, frecuencia respiratoria 18 rpm, temperatura esofágica 35.2°C, saturación de oxígeno al 100%, tensión arterial (TA) invasiva 124/48 mmHg, TA manual 70/50 mmHg y TAM (media) 56 mmHg. Por Doppler transcraneal: PPC izquierdo 71 mmHg y PIC izquierda 18.9 mmHg. En el neuromonitoreo, la medición de la vaina del nervio óptico (VNO): PIC derecha 19 mmHg e izquierda 20 mmHg.

Se encuentra bajo sedación en escala RASS de -5 puntos (sedación muy profunda) y BIS de 41 (anestesia general). La piel se observa pálida.

Tiene apoyo ventilatorio en fase 3 mediante cánula orotraqueal calibre I.D. 8.0 mm fijado en la arcada dental a 20 cm, el globo de neumotaponamiento tiene una presión de 20 mmHg, cuenta con sistema de succión cerrado y se monitoriza con capnógrafo: ETCO_2 de 32 mmHg; las secreciones bronquiales son moderadas, amarillentas y espesas. Ventilación mecánica en modo Presión A/C, FiO_2 al 45 %, PEEP 5 cmH_2O , tiempo inspiratorio 1.2 s, disparo por flujo 2 L/min, presión inspiratoria 14 cmH_2O . Volumen inspiratorio 525 ml, presión máxima 19 cmH_2O y relación I:E 1:1.8.

Gasometría arterial: pH 7.45, pCO_2 38.3 mmHg, HCO_3^- 26.5 mEq/L, PaO_2 66.3 mmHg, EB 2.7 mEq/L, SaO_2 92.5 % y lactato 1.5 mmol/L. Se obtiene un índice de Kirby de 147 mmHg (insuficiencia respiratoria aguda moderada). Taller respiratorio: contenido arterial de O_2 10.325 ml/dL, contenido capilar de O_2 11.202 ml/dL, contenido venoso de O_2 8.961 ml/dL, diferencia de O_2 arteriovenoso 1.364 ml/dL y tasa de extracción de O_2 13.21 %.

Pulsos carotídeos bilaterales débiles; con catéter venoso central (CVC) yugular derecha calibre 7 French (Fr) instalado el 13 de abril de 2023 y cubierto con apósito transparente con cojín clorhexidina. Catéter bulbo de la yugular izquierda calibre 7 Fr instalado el 18 de abril de 2023 con SJO_2 82 %, diferencia arterio-yugular de O_2 2.1 ml, índice de lactato 0, extracción cerebral de O_2 17.7 % (hiperemia cerebral).

Foco cardíaco aórtico, pulmonar, tricúspide y mitral audibles, pero disminuidos y de ritmo lento. S1 y S2 percibidos. A la auscultación se aprecian ruidos pulmonares tipo roncus en ápices y baja intensidad en zona basal. Valoración hemodinámica por USG: Gasto cardíaco (GC) 3.3 l/min. Los electrolitos séricos: Na 160.7 mEq/L, K 3.9 mEq/L, Cl 134.9 mEq/L, Ca 7.7 mg/dL, P 2.5 mg/dL y Mg 2.5 mEq/L. Resultados de

biometría hemática: Leucocitos $5.8 \times 10^3/\mu\text{L}$, neutrófilos $5.4 \times 10^3/\mu\text{L}$, linfocitos de $0.3 \times 10^3/\mu\text{L}$, hemoglobina de 8.36 g/dL y HTC de 26.9 %.

Tiene instalada una línea arterial pedial izquierda con catéter #20 Gauge, en el que pasa una solución NaCl al 0.9 % de 250 ml más 100 UI de heparina con duración de 24 horas.

Necesidad 2: comer y beber adecuadamente. Somatotipo endomorfo, talla 1.55 m, peso 75 kg y IMC 31.25 kg/m^2 (obesidad grado I). La glucemia capilar es de 145 mg/dL. Se observa edema facial grado II. Las mucosas orales están hidratadas. Tiene una dieta polimérica por alimentación enteral mediante sonda nasogástrica tipo Levin, calibre 14 Fr en fosa nasal izquierda, en infusión continua con 979 kcal y 46 gramos de proteína, volumen total de 928 ml a una velocidad de 62 ml/h.

Química sanguínea: albúmina sérica 2.6 g/dL (hipoalbuminemia), TGO 93 U/L, TGP 64 U/L, GGT 445 mg/dL. Presenta edema en miembros superiores e inferiores con signo de Godet positivo grado II.

El CVC yugular derecho trilumen está funcional: el lumen distal tiene una infusión de solución de NaCl al 0.9 % más 3 g de MgSO_4 a 4.1 ml/h para 24 horas; lumen medial con infusión de fentanilo de 1 mg en 100 ml de NaCl al 0.9 % a dosis de 1.6 mcg/kg/h; en mismo lumen, una infusión de midazolam 100 mg en 100 ml NaCl 0.9 % a dosis 0.33 mg/kg/h y en lumen proximal pasa una infusión de norepinefrina con 8 mg en 100 ml de NaCl al 0.9 % a dosis de 0.017 mcg/kg/min; en ese mismo lumen se ministra dopamina 400 mg en 100 ml NaCl al 0.45 % a dosis de 8.8 mcg/kg/h. Se le administran los siguientes medicamentos: Ceftriaxona 1 g intravenosa (IV) c/12 h, paracetamol 1 g IV c/8 h por razón necesaria, enoxaparina 60 mg subcutánea c/24 h, vancomicina 1 g IV con inicio el 21 de

abril de 2023 y metoclopramida 10 mg por sonda nasogástrica. En el catéter bulbo de la yugular izquierda trilumen: en lumen distal pasa solución NaCl al 0.9 % 100 mL más 1000 UI de heparina a 2 ml/h para permeabilidad.

Se realiza la valoración de la congestión venosa (sistema VExUS): distensibilidad de VCI 16 %, índice de pulsatilidad 40 % e índice de resistencia renal 0.66.

Abdomen globoso por panículo adiposo, es blando y depresible. A la auscultación abdominal se perciben 2 ruidos peristálticos por minuto de muy baja intensidad y poco perceptibles. A la percusión, los cuadrantes superiores tienen un sonido mate y un ruido timpánico en cuadrantes inferiores. Por último, el balance hídrico de ingresos parciales es de 1132 ml.

En la línea arterial se le infunde una solución NaCl 0.9 % 250 ml más 250 UI heparina para 24 horas. Monitoreo hemodinámico: VPS 2 mmHg y VPP 4 %.

Necesidad 3: *eliminar normalmente por todas las vías.* Sonda urinaria de 16 Fr a derivación. Eliminación de uresis: 5820 ml en 10 horas y gasto urinario de 7.76 ml/kg/h (poliuria); las características fueron amarillo ámbar, densidad 1.005; creatinina 0.41 mg/dL, urea 53 mg/dL, BUN 25 mg/dL. ácido úrico 1.1 mg/dL. TFG = 127 ml/min/1.73m². Egreso parcial: -6395 ml. Balance hídrico parcial: -5263 ml. No presenta evacuaciones desde su ingreso a la unidad.

Necesidad 4: *moverse y mantener posturas adecuadas.* Valoración neurológica: pupilas anisocóricas arreactivas con diámetro derecho de 2 mm e izquierdo de 4 mm. Exploración de nervios craneales: I (olfatorio), II (óptico), VI (motor ocular externo), VII (facial), VIII (vestíbulo coclear), XI (accesorio) y XII (hipogloso) no valorables; reflejo oculocefálico presente para valoración de nervio III (motor ocular común) y

IV (troclear); reflejos bulbares ausentes (nauseo, tusígeno y deglutorio); reflejo corneal ausente; reflejo espinociliar ausente; nervio V (trigémico) con estimulación dolorosa en región supraciliar y maxilar, sin respuesta. Exploración de función motora: sin respuesta. Exploración de la función sensitiva: ausente. Músculos hipotónicos y espásticos. Escalas: Ashworth 4 puntos, Daniels 0/5 puntos en las 4 extremidades superiores e inferiores, índice de Katz 6 puntos y Braden 8 puntos.

Necesidad 5: *dormir y descansar.* Índice BIS 41 (anestesia general). En su cama hospitalaria tiene instalado un colchón de aire de presión alterna con sistema de burbujas.

Necesidad 6: *escoger ropa adecuada, vestirse y desvestirse.* Posee un pañal tanto desechable como de tela que cubre la región genital. Tiene puesto un traje hipotérmico de circulación de agua que cubre desde los hombros hasta los pies.

Necesidad 7: *mantener la temperatura corporal.* Se encuentra bajo hipotermia inducida mediante traje hipotérmico programado a 34°C, la medición de temperatura central se realiza con sonda esofágica, reportando 35.2°C (hipotermia leve).

Necesidad 8: *mantener la higiene corporal y la integridad de la piel.* Cráneo normocéfalo, cuero cabelludo con alopecia secundaria a tricotomía, herida quirúrgica frontotemporoparietal izquierda limpia y afrontada con puntos de sutura; en el mismo sitio se palpa piel blanda sin tensión, no se percibe hueso craneal. Se observan labios deshidratados y presencia de placa blanquecina en mucosa oral; en la región sublingual se localiza una laceración de 1 mm².

Presencia de herida quirúrgica abdominal lateral izquierda entre región de mesogastrio e hipogastrio de 14 cm de longitud, está cubierta con gasa. Hay una segunda herida quirúrgica de 1 cm² con secreción serosa en poca cantidad, de igual forma, cubierta con una gasa.

Necesidad 9: evitar peligros ambientales y evitar lesionar a otras personas. Al ingreso a la UTIA se valoraron las siguientes escalas: APACHE 26 puntos (pronóstico mortalidad 55 %), CPOT 1 punto (dolor leve), BPS 3 puntos (dolor objetivo), FOUR 0 puntos (coma arreactivo), Downton 2 puntos (mediano riesgo de caída) y SOFA 11 puntos (probabilidad de mortalidad del 50 %). En cultivo de secreción bronquial: presencia de staphylococcus aureus, y la PCR (proteína C reactiva) en sangre es de 7.8 mg/L.

Necesidad 10: comunicarse con los demás expresando emociones y necesidades. Es visitada todos los días durante 30 minutos por su hermano.

Necesidad 11: practicar sus creencias. Practicante de la religión cristiana. Acostumbraba ir a la iglesia todos los domingos.

Necesidad 12: trabajar en algo gratificante para la persona. Licenciatura en Química Farmacéutico Biológica, era ayudante de profesor en la Facultad de Química en la UNAM.

Necesidad 13: desarrollar actividades lúdicas y recreativas. Se dedicaba a cuidar a su mamá, quien es una persona adulta mayor y que padece enfermedad crónica.

Necesidad 14: aprender a satisfacer la curiosidad. Sin datos para la valoración.

Aplicación del proceso de enfermería

A continuación, se desarrollan algunos planes de intervención de enfermería llevados a cabo en la persona. Se representan mediante una tabla para una mejor organización de las intervenciones.

Plan de intervención 1

Necesidad 1: Respirar normalmente

Diagnóstico de enfermería: Riesgo de perfusión cerebral ineficaz r/c aporte de flujo sanguíneo cerebral superior al consumo (hiperemia cerebral).

Objetivo: Disminuir los factores que contribuyan al riesgo de cursar por una perfusión cerebral ineficaz para evitar una lesión isquémica cerebral.

Fuente de dificultad Fuerza	Nivel de dependencia 6	Rol de enfermería Sustituta
Intervenciones	Acción	
1. Valoración neurológica de enfermería	- Valorar el nivel de conciencia, pupilas (tamaño, forma y respuesta), signos vitales; de nervios craneales, función motora y función sensitiva ¹³ . - Valorar escala de FOUR ¹³ .	exploración
2. Monitorización neurológica	- Calcular la PPC con la siguiente fórmula: PPC = PAM - PIC ¹⁴ . - Obtener la PIC mediante medición de la VNO ¹⁴ . - Establecer meta de PPC entre 60-70 mm Hg ^{15,16} .	
3. Manejo hemodinámico	- Optimizar la TAM: 90 a 110 mmHg mediante un fármaco vasoconstrictor, norepinefrina con dosis de 0.05-0.1 µg/kg/min ¹⁷ . - Calibrar línea arterial para obtener lectura correcta de TA ¹⁸ . - Observar la presencia de la triada de Cushing.	
4. Manejo del suministro de O ₂	- Mantener reducción de temperatura central: 32 a 35°C mediante hipotermia inducida y, así, disminuir el consumo de O ₂ cerebral ¹⁹ . - Tomar una gasometría del bulbo de la yugular después de los ajustes realizados ²⁰ . - Establecer metas de pCO ₂ ajustada a nivel de la CDMX: 28 a 32 mmHg ¹⁹ . - En hipercapnia ajustar parámetros ventilatorios: relación I:E, aumentar la FR y el volumen minuto ^{21,22} .	
5. Cuidados neurocríticos	- Implementar la mnemotécnica THE MANTLE: Temperatura 36°C - < 37°C (central); Hb 8-12 g/dL; electrolitos y estado ácido base: Na+ 135-145 mEq/L, pH 7.35-7.45, p50 26-28 mmHg; metabolismo SvJO ₂ > 55 %, PtiO ₂ 18 mmHg, PPC 60-70 mmHg; PAS > 110 mmHg, glicemia 110-180 mmHg, objetivo PaO ₂ 80-110 mmHg; ventilación protectora pulmonar Vt 6-10 ml/kg, frecuencia respiratoria para pCO ₂ 35-45 mmHg, driving pressure < 13 cm H ₂ O, presión plateau < 24, poder mecánico < 17 J/min; PIC < 22 mmHg, DNVO < 5.5 mm, PI < 1.2, TAC en serie ²³ . 17 J/min; PIC < 22 mmHg, DNVO < 5.5 mm, PI < 1.2, TAC en serie ²³ .	

Evaluación: A las 7 AM del día 22 de abril de 2023, se reportó, a través de la hoja de monitoreo neurológico, una PPC izquierda de 66 mmHg y una PPC derecha de 79 mmHg mediante el uso del Doppler transcranial; cuyos resultados demuestran que la perfusión cerebral mejoró en comparación con los datos registrados en el turno anterior.

Plan de intervención 2

Necesidad 1: Respirar normalmente

Diagnóstico de enfermería: Capacidad adaptativa intracraneal disminuida r/c pérdida de la compliance cerebral secundaria a extravasación del contenido sanguíneo hacia el parénquima cerebral izquierdo m/p pupilas anisocóricas: pupila derecha de 2 mm y pupila izquierda de 4 mm, TAM 57 mmHg, PIC por VNO derecho 19 mmHg e izquierdo de 20 mmHg e IP izquierdo 1.4.

Objetivo: Restaurar la compliance cerebral mediante la disminución de la PIC para evitar más lesiones secundarias.

Fuente de dificultad Fuerza	Nivel de dependencia 6	Rol de enfermería Sustituta
Intervenciones	Acción	
1. Monitorización neurológica	- Interpretación de variables del Doppler transcraneal: A. Monitorización de la PIC mediante VNO (diámetro de la vaina del nervio óptico) fórmula = $(5.69 \times \text{VNO}) - 8.23^{24}$. B. Doppler transcraneal. Medición de PIC con fórmula de Bellner: $\text{PIC} = 10.93 \times \text{IP} - 1.28^{25}$.	
2. Manejo del edema cerebral	- Ministración de un diurético osmótico: manitol a dosis de 0.5-1.4 g/kg pasar en un máximo de 20 min ²⁶ . - Uso de soluciones hipertónicas: NaCl al 3 % a 0.1-0.2 ml/kg/h (máximo 1 litro al día) ²⁶ .	
3. Medidas generales básicas para disminuir la PIC	- Mantener la cabecera de la cama a 30° en una posición alineada y neutra del cuerpo, evitando la flexión del cuello ²⁷ . - Optimizar la tensión arterial con una meta > 90 mmHg: titular la norepinefrina hasta alcanzar objetivo ¹⁷ . - Favorecer la hiperventilación: disminuir la PCO ₂ y mantenerla entre 26 y 30 mmHg, mediante el aumento de la FR en el ventilador mecánico ²⁸ . - Minimizar estímulos que podrían inducir el reflejo tusígeno o Valsalva, como aspiración de secreciones por TOT ^{28,29} . - Optimizar una buena sedación con BIS de 40 a 60 o RASS objetivo mediante midazolam a dosis de mantenimiento de 0.03-0.2 mg/kg/h ¹⁶ . - Administrar un fármaco barbitúrico (pentobarbital o tiopental) en caso de que no mejore la PIC con las intervenciones anteriormente descritas ²⁷ . - Optimizar una buena analgesia con fentanilo: dosis de mantenimiento a 0.07 - 5 µg/kg/h hasta 10 µg/kg/h ¹⁵ .	

Evaluación: La PIC reportada a las 7 am mediante la medición de la VNO izquierdo fue de 19.6 mmHg y VNO derecho de 20 mmHg, cuyos parámetros no mejoraron a pesar de las intervenciones realizadas.

Plan de intervención 3

Necesidad 1: Respirar normalmente

Diagnóstico de enfermería: Disminución del gasto cardiaco r/c vasoplejía como mecanismo de shock m/p frecuencia cardiaca de 41 lpm, gasto cardiaco de 3.3 litros por minuto, tensión arterial de 70/50 mmHg, PAM de 57 mmHg, palidez generalizada, pulsos periféricos débiles y llenado capilar de 3 segundos.

Objetivo: Favorecer el aumento del gasto cardiaco para mejorar el estado hemodinámico y, así mismo, satisfacer las demandas requeridas de órganos vitales.

Fuente de dificultad Fuerza	Nivel de dependencia 6	Rol de enfermería Sustituta
Intervenciones	Acción	
1. Control farmacológico	- Administrar fármaco inotrópico positivo para aumentar contractilidad cardiaca: iniciar dosis de dopamina a 5-10 µg/kg/min para un efecto beta 1, inotrópico y cronotrópico ³⁰ . - Titular el fármaco vasoconstrictor: realizar el incremento de noradrenalina de 0.1 a 0.3 µg/kg/min aproximadamente cada 5 minutos hasta alcanzar la meta deseada ³¹ .	
2. Monitorización de signos vitales	- Evaluar la FC registrada en el monitor de SV y al mismo tiempo realizar la toma manual de pulso en la arterial radial durante un minuto ³² . - Interpretación de las ondas de la línea arterial registradas en el monitor y proceder a realizar la calibración de la misma para evitar errores de lectura ³³ . - Corroborar la TA mediante la toma manual con el esfigmomanómetro ³⁴ . - Observar la onda de pletismografía del oxímetro de pulso e interpretar el estado vascular de las arterias (si existe vasoconstricción o vasodilatación) ³⁵ .	
3. Monitoreo de Gasto Cardiaco (GC)	- Solicitar al médico responsable de la UTI la medición del GC de forma no invasiva (USG) y que nos proporcione los valores obtenidos: $R^2 = \text{TSVI}/2$, Área = $\pi \times r^2$, VS = área x ITV y GC = VS x FC. - Medir, calcular y registrar los siguientes parámetros: GC e IC (índice cardiaco) ³⁶ .	

Evaluación: Se observó una mejoría en el estado hemodinámico aumentando la frecuencia cardiaca a 45 lpm una hora posterior a las intervenciones y a 55 lpm en dos horas, sin embargo, a las dos horas posteriores hubo nuevamente una caída de la misma, obteniéndose menos de 50 lpm hasta las 7 am.

De igual manera, la tensión arterial tuvo desequilibrios constantes: a las 2 horas con una TA de 150/80 mmHg, a las 4 horas 80/60 mmHg y al finalizar el turno 180/90 mmHg.

Plan de intervención 4

Necesidad 1: Respirar normalmente

Diagnóstico de enfermería: Perfusión tisular inefectiva r/c desequilibrio entre el aporte y demanda de flujo sanguíneo hacia órganos vitales (cerebro, riñón y corazón) m/p palidez tegumentaria generalizada; pulsos lentos, débiles y poco perceptibles y llenado capilar de más de 3 segundos.

Objetivo: Mejorar la perfusión a nivel tisular para evitar una hipoxia celular y, en consecuencia, una falla multiorgánica múltiple.

Fuente de dificultad Fuerza	Nivel de dependencia 6	Rol de enfermería Sustituta
Intervenciones	Acción	
1. Manejo hemodinámico	- Monitorización hemodinámica continua y de signos vitales: frecuencia cardiaca, pulso y presión arterial ³⁷ . - Aumentar la PAM de 65 a 75 mmHg mediante el uso de un fármaco vasoconstrictor: norepinefrina a dosis de 0.01-3.3 µg/kg/min e ir titulando la dosis de 0.1 a 0.3 µg/kg/min cada 5 min a dosis respuesta ³¹ .	
2. Terapia intravenosa	- Valoración de respuesta a fluidos ³⁸ . a. Evaluar la VPP en el monitor. b. Evaluar la distensibilidad de la VCI mediante el USG Doppler. - Administrar una solución intravenosa cristaloides si es respondedor con volumen a 25-30 ml/kg/día.	
3. Monitorización respiratoria	- Tomar una gasometría de tipo arterial: evaluar el metabolismo anaerobio por medio del lactato sérico ³⁹ . - Toma de gasometría venosa a través del CVC yugular derecho para obtener la saturación venosa (SvCO ₂) ³⁹ . - Evaluar el Delta de CO ₂ ³⁹ .	

Evaluación: Las intervenciones realizadas aumentaron la TAM a 103 mmHg posterior a una hora, con un promedio de 100 mmHg durante las 10 horas.

El llenado capilar no mejoró durante toda la atención, este fue de más de 3 segundos

Plan de intervención 5

Necesidad 7: Mantener la temperatura del cuerpo en los rangos normales

Diagnóstico de enfermería: Hipotermia inducida r/c protección del parénquima cerebral m/p temperatura esofágica de 35.1°C y piel fría al tacto.

Objetivo: Mantener la hipotermia inducida a < 35°C o de acuerdo al protocolo con el fin de restablecer la PIC normal. Así mismo, evitar daños secundarios provocados por la disminución excesiva de la temperatura.

Fuente de dificultad Fuerza	Nivel de dependencia 6	Rol de enfermería Sustituta
Intervenciones	Acción	
1. Manejo de la hipotermia inducida	- Corroborar la correcta instalación de la sonda esofágica para la medición de la temperatura central ⁴⁰ . - Instalar adecuadamente el traje hipotérmico y mantener la temperatura controlada entre 32°C y 35°C ⁴¹ . - Vigilar el tiempo recomendado de la fase de inducción (máximo de 6 a 12 horas), mantenimiento (24 a 72 horas) y recalentamiento pasivo (< 0.25° c/hora) ⁴² .	
2. Manejo de la temperatura	- Tomar la temperatura axilar y esofágica cada hora y comparar las variabilidades ⁴³ . - Evitar la elevación de la temperatura o fiebre ⁴⁴ .	
3. Vigilancia de efectos secundarios	- Valorar los siguientes resultados de laboratorio: tiempos de coagulación prolongados, una reducción de la pCO ₂ , aumento de pO ₂ y pH, saturación venosa alta, disminución de electrolitos séricos (potasio, magnesio, calcio y fósforo) ⁴⁵ .	

Evaluación: Durante el turno la temperatura a nivel central tuvo fluctuaciones, alcanzando un máximo de 35.3°C y un mínimo de 34°C. La temperatura no influyó en la disminución de la PIC, debido a que se encontraba al final del turno una PIC por VNO derecho de 20 mmHg y VNO izquierdo de 19.6 mmHg.

Plan de alta

Con la finalidad de darle seguimiento a los cuidados proporcionados, se propuso un plan de alta enfocado en el egreso hospitalario basado nuevamente en las 14 necesidades básicas humanas.

Plan de alta

Fecha de elaboración: 26/mayo/2023.

Dirigido a: A la familia y al cuidador primario (representante legal).

Diagnóstico: Hemorragia intraparenquimatosa más craneotomía descompresiva.

Necesidad 1: respirar normalmente

Cuidado de vía aérea:

- Recordar que, a la aspiración de secreciones, es necesario detener la dieta que se está administrando para evitar una broncoaspiración.
- Realizar aspiración de secreciones una vez al día o en caso de notar secreciones excesivas.
- La técnica debe realizarse de la manera más limpia posible.

Necesidad 3: eliminar normalmente por todas las vías

Cuidados de la sonda vesical:

- Lavarse las manos antes y después de manipular la sonda.
- Realizar la higiene de genitales y secado diario con agua y jabón.
- Realizar cambio de la bolsa cada 5 días según recomendación de la comisión permanente de enfermería.
- No desconectar la bolsa, ni para el vaciado ni para la higiene.
- Drenar la sonda vesical cada vez que esté a $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad.
- Mantener la sonda por debajo del nivel de la cintura.
- Mantener la bolsa colectora por arriba del suelo para evitar la contaminación del circuito.
- Reportar cambios en la orina o cantidad escasa de la misma.

Necesidad 4: moverse y mantener una postura adecuada

- Realizar ejercicios pasivos en miembros superiores e inferiores para favorecer la movilidad articular.

Necesidad 9: evitar peligros ambientales y evitar lesionar a otras personas

Signos de alarma:

- Disminución del estado despierto.
- Dificultad para respirar al aire ambiente.
- Aumento de la temperatura.
- Aumento de tamaño de sitio donde se realizó la craneotomía descompresiva (región craneal parietal izquierda o frontotemporoparietal izquierdo)

Nombre y categoría de quien realiza:

Lic. en Enfermería R.B.T.P.

Discusión

En relación con los resultados obtenidos en este estudio observacional y cualitativo, estos son similares a lo descrito por García *et al.*¹⁴, quienes abordan el caso de un hombre de 40 años con EVC hemorrágica y determinan que la persona que la sufre se vuelve un paciente crónico, mismo hecho que ocurrió en este estudio. Asimismo, existe

una narrativa de un caso clínico de un hombre de 38 años con hemorragia intraparenquimatosa izquierda, en el que se decide darle un manejo en la UTIA y solo permanece durante 7 días sin mayor complicación, en total estuvo 21 días en el hospital¹⁵; esta experiencia difiere de nuestra persona de estudio, ya que esta se encontraba con inestabilidad hemodinámica y baja probabilidad de supervivencia.

Las intervenciones de enfermería en una persona en estado neurocrítico secundario a una hemorragia intraparenquimatosa aún no están bien definidas, esto a causa de la poca investigación actual disponible que sustente la efectividad de intervenciones específicas en este tipo de situaciones. El ejemplo claro descrito en este trabajo es la medida de neuroprotección de la hipotermia terapéutica/inducida, pues no hay un consenso de su aplicación y efectividad para disminuir las lesiones secundarias. Por tal motivo, en vista de que la profesión de enfermería no ha generado investigación propia sobre su papel en dicho tema, para la elaboración del plan de intervenciones de este estudio de caso se siguieron recomendaciones propuestas desde la perspectiva médica, las cuales cuentan con la participación de enfermería.

Conclusión

Se alcanzó el objetivo principal de este estudio de caso mediante el uso del método sistemático PAE, siguiendo cada una de las etapas que lo conforman. Asimismo, el empleo de las 14 necesidades básicas propuestas por Virginia Henderson permitió describir la situación de una mujer que se encontraba en un estado crítico agudo secundario a una hemorragia intraparenquimatosa.

La implementación de intervenciones especializadas ayudó a mejorar la sobrevivencia. No obstante, se hace hincapié en que los profesionales de enfermería especializados en el adulto en estado crítico generen investigaciones de tipo cuantitativa y cualitativa referentes a intervenciones específicas de enfermería en personas con perfusión cerebral disminuida o riesgo de una disminución de la misma.

Se pretende que este estudio se considere en un futuro como punto de partida para seguir

mejorando el PAE, así como para optimizar la calidad de atención brindada por los enfermeros especialistas en unidades de cuidado crítico.

Referencias

1. **American Heart Association.** Actualización de estadísticas sobre enfermedades cardíacas y ataques o derrames cerebrales, año 2022. [En línea]. 2022 [consultado 2023 mayo 2]. Disponible en: <https://cutt.ly/heRYiP8y>
2. **De la Garza RS, Maldonado JA, Mendoza PL, Sánchez L.** Incidencia de enfermedad cerebrovascular en un servicio de Medicina Interna. *Med Int Méx.* [En línea]. 2018 [consultado 2023 mayo 2]; 34(6): 874-80. Disponible en: <https://doi.org/10.24245/mim.v34i6.2062>
3. **INEGI.** Estadística de defunciones registradas de enero a junio de 2022 (preliminar) [En línea]. México: 2023 [consultado 2023 mayo 2] Disponible en: <https://cutt.ly/8eRYdemy>
4. **Secretaría de Salud.** En 2021, ictus o enfermedad vascular cerebral ocasionó más de 37 mil decesos en México [En línea]. México: 2022 [consultado 2023 mayo 2]. Disponible en: <https://cutt.ly/MeRYzAff>
5. **Piña KM, Álvarez KY, López B, Prevedello D, Cuellar AB.** Hemorragia cerebral intraparenquimatosa espontánea. Clasificación, evidencia y recomendaciones de las guías de manejo neuroquirúrgico urgente. En: Piña KM, Álvarez KY, editores. *Manual de principios y controversias en neurotrauma y urgencias neuroquirúrgicas.* Sevilla: Punto Rojo Libros; 2018. p 141-151.
6. **Folgado CJ.** Monitorización multimodal y soporte funcional del enfermo neurocrítico. Valencia: Ferrer; 2023.
7. **Liu H, Zhou M.** The utility of therapeutic

- hypothermia on cerebral autoregulation. *J Intensive Med* [En línea]. 2023 [consultado 2023 mayo 1]; 3(1): 27-37. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jointm.2022.08.004>
8. **Kurusu K, Kim JY, You J, Yenari MA.** Therapeutic Hypothermia and Neuroprotection in Acute Neurological Disease. *Curr Med Chemn* [En línea]. 2019 [consultado 2023 mayo 7]; 26(29): 5430-55. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2174/0929867326666190506124836>
 9. **Kollmar, R.** Neuroprotection in Neurointensive Medicine. *Med Klin Intensivmed Notfmed* [En línea]. 2019 [consultado 2023 mayo 7]; 114: 635-41. Disponible en: <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1007/s00063-019-00608-8>
 10. **Baker TS, Durbin J, Troiani Z, et al.** Therapeutic hypothermia for intracerebral hemorrhage: Systematic review and meta-analysis of the experimental and clinical literature. *Int J Stroke* [En línea]. 2022 [consultado 2023 mayo 7]; 17(5): 506-16. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/17474930211044870>
 11. **Song F, Guo C, Geng, Y, Wu X, Fan W.** Therapeutic time window and regulation of autophagy by mild hypothermia after intracerebral hemorrhage in rats. *Brain Res.* [En línea]. 2018 [consultado 2023 mayo 4]; 1690: 12-22. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2018.04.005>
 12. **Peng Y, Lin Y, Hou X, Liao X, Liu J.** Effect of mild hypothermia on behaviors of rats with intracerebral hemorrhage and the possible mechanism. *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao* [En línea]. 2020 [consultado 2023 mayo 9]; 40(9): 1359-64. Disponible en: [10.12122/j.issn.1673-4254.2020.09.21](https://doi.org/10.12122/j.issn.1673-4254.2020.09.21)
 13. **Pokorny ME.** Teóricas de la enfermería con importancia histórica. En: Raile, M. Modelos y Teorías en Enfermería. 10th ed. Barcelona: Elsevier; 2023. p. 12-28.
 14. **Ming-Tao Y.** Multimodal neurocritical monitoring. *Biomedical Journal* [Internet] 2020 [consultado 2023 agosto 12]; 43(3): 226-30. Disponible en: [10.1016/j.bj.2020.05.005](https://doi.org/10.1016/j.bj.2020.05.005)
 15. **Piano A, Zurita S, Bernal B, Muñoz C.** Edema cerebral y manejo de la presión intracraneal. *Revista Electrónica Anestesiología* [Internet]. 2022 [consultado 2023 agosto 9]. Disponible en: <https://cutt.ly/QeRZgPiw>
 16. **Pietro R, Torre M.** Enfermería en Cuidados Intensivos. Buenos Aires: Panamericana; 2019.
 17. **Ortiz-Prado E, Banderas León A, Unigarro L, Santillan P.** Oxigenación y Flujo Sanguíneo Cerebral, Revisión Comprensiva de la Literatura. *Rev. Ecuat. Neurol.* [Internet] 2018 [consultado 2023 agosto 11]; 27(1): 80-9. Disponible: <https://cutt.ly/WeRZhp1n>
 18. **Paz Martín D.** Análisis de la onda de presión arterial en Anestesiología y Cuidados Intensivos I. *Revista Electrónica Anestesiología* [Internet]. 2020 [consultado 2023 agosto 13]; 12(6): 4. Disponible en: <https://doi.org/10.30445/rear.v12i6.858>
 19. **Rincón Flórez DF, Tejada Perdomo JH, Jairo Rodríguez J, Chaves Pineda JD.** Flujo sanguíneo cerebral y actividad metabólica cerebral. Una mirada desde la anestesiología. *Revista Chilena de Anestesiología* [Internet]. 2021 [consultado 2023 agosto 12]; 50(6): 912-7. Disponible en: <https://doi.org/10.25237/revchilanestv5008101043>
 20. **Grille P.** Neuromonitoreo multimodal invasivo en el paciente neurocrítico. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo* [Internet] 2022 [consultado 2023 agosto 13]; 22(3): 217-26. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.acci.2021.05.001>

21. **Armas Merino R, Gajewski P.** Medicina Interna Basada en la Evidencia 2022/23. 4th ed. Empendium; 2022.
22. **Jover JL, García JP, Alentado MM.** Ajustes básicos del ventilador. Curvas de presión, flujo y volumen. En: Soto AF. Manual de Ventilación Mecánica para Enfermería. 1ª ed. Madrid: Panamericana; 2020. p. 109-16.
23. **Godoy DA, Murillo Cabezas F, Suarez JI, et al.** "THE MANTLE" bundle for minimizing cerebral hypoxia in severe traumatic brain injury. Crit Care [Internet]. 2023 [consultado 2023 agosto 13]; 27(13): 1-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13054-022-04242-3>
24. **Sosa Remón A, Jerez Álvarez AE, Remón Chávez CE.** Ultrasonografía del diámetro de la vaina del nervio óptico en el monitoreo de la presión intracraneal. Rev cuba anestesiología reanim [Internet]. 2021 [consultado 2023 julio 21]; 20(3): e710. Disponible en: <https://revanestesia.sld.cu/index.php/anestRean/article/view/710>
25. **Piriz-Assa A, Abdo-Cuza A, De la Cruz HR.** Ecografía Doppler transcraneal para estimar la presión intracraneal y presión de perfusión cerebral en pacientes pediátricos neurocríticos. Rev Cubana Pediatr [Internet]. 2022 [consultado 2023 agosto 13]; 94(2): e1597. Disponible en: <https://revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/view/1597>
26. **Acosta Egea S, Arriola Acuña LE, Pérez Marín D.** Abordaje inicial de la hipertensión intracraneal en adultos. Rev.méd.sinerg [Internet]. 2020 [consultado 2023 junio 11]; 5(9): e569. Disponible en: <https://doi.org/10.31434/rms.v5i9.569>
27. **Cook AM, Morgan Jones G, Hawryluk GWJ, Mailloux P, McLaughlin D, Papangelou A, et al.** Guidelines for the Acute Treatment of Cerebral Edema in Neurocritical Care Patients. Neurocrit Care [Internet]. 2020 [consultado 2023 agosto 13]; 32(3): 647-66. Disponible en: <http://doi.org/10.1007/s12028-020-00959-7>
28. **Schizodimos T, Soulountsi V, Iasonidou C. et al.** An overview of management of intracranial hypertension in the intensive care unit. J Anesth [Internet]. 2020 [consultado 2023 agosto 13]; 34(1): 741-57. Disponible en: [10.1007/s00540-020-02795-7](http://doi.org/10.1007/s00540-020-02795-7)
29. **Ferrando Martínez C, Goñi Bilbao I, Infante Garza M, García Sánchez A.** Influencia de los cambios de posición y la aspiración de secreciones en la presión intracraneal de los pacientes neurocríticos. Evidentia [Internet] 2019 [consultado 2023 agosto 13]; 16(1). Disponible en: <http://ciberindex.com/c/ev/e12073>
30. **Vera Carrasco O.** Fármacos vasoactivos e inotrópicos en el tratamiento del shock séptico. Cuad Hosp Clín [Internet]. 2016 [consultado 2023 agosto 15]; 57(1):51-8. Disponible en: <https://cutt.ly/ReRZTer5>
31. **Andaluz-Ojeda D, Cantón-Bulnes ML, Pey Richtera C, Garnacho-Montero J.** Fármacos vasoactivos en el tratamiento del shock séptico. Medicina Intensiva [Internet]. 2022 [consultado 2023 agosto 15]; 46(S1): 26-37. Disponible en: [10.1016/j.medin.2022.03.001](http://doi.org/10.1016/j.medin.2022.03.001)
32. **Moreno Sasig NG, Vélez Muentes JR, Campuzano Franco MA, Zambrano Córdova JR, Vera Pinargote RG.** Monitorización invasiva y no invasiva en pacientes ingresados a UCI. Recimundo [Internet]. 2021 [consultado 2023 agosto 15]; 32: 278-92. Disponible en: [https://doi.org/10.26820/recimundo/5.\(2\).julio.2021.278-292](https://doi.org/10.26820/recimundo/5.(2).julio.2021.278-292)

33. **Marín Turrubia L, Pérez Rubio I, Rubio Martínez R, et al.** Monitorización de la presión arterial invasiva en una unidad de cuidados intensivos. *Revista Ocronos* [Internet]. 2023 [consultado 2023 agosto 15]; 6(9): 226. Disponible en: <https://cutt.ly/yeRZU42M>
34. **Nedel W, Vasconcellos A, Gunsch K, Rigotti P.** Accuracy and precision of oscillometric noninvasive blood pressure measurement in critically ill patients: systematic review and meta-analysis. *Anaesthesiol Intensive The* [Internet]. 2022 [consultado 2023 agosto 15]; 54(5), 425-31. Disponible en: <https://doi.org/10.5114/ait.2022.123120>
35. **Martínez-Sedas G.** El oxímetro de pulso: más información de la que pensamos. *Rev Mex Anesthesiol*. [Internet]. 2023 [consultado 2023 septiembre 16]; 47(1): 30-4. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.35366/114094>
36. **Mejía Ruiz E, Roman Simón V, Montelongo FJ, Carmona Domínguez A.** Comparación del gasto cardíaco medido a través del volumen sistólico en modo bidimensional versus ecuación de continuidad en pacientes de cuidados intensivos del Hospital General «Las Américas». *Med crít (Col. Mex. Med. Crít.)* [Internet]. 2019 [consultado 2023 julio 13]; 33(1): 26-32. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.35366/86341>
37. **González Miño C, Oulego Erroz I, Montero Yéboles R, Fernández-Barrio BC, Palanca-Arias D, Reyes Domínguez S, et al.** Valoración hemodinámica por ultrasonido. *Protoc diagn ter pediatri*. [Internet]. 2021 [consultado 2023 agosto 16]; 1: 483-97. Disponible en: <https://cutt.ly/XeRZKzaF>
38. **García-Regalado J, Padilla-Sandoval EA.** Respuesta a volumen en atención clínica: antecedentes históricos y utilidad terapéutica actual. *Med Int Méx.* [Internet] 2022 [consultado 2023 noviembre 10]; 38(3): 617-33. Disponible en: <https://doi.org/10.24245/mim.v38i3.4265>
39. **Bes Miras S, Arauzo Casedas P, Escriban García A, Estiragués Cerdá M, Gómez García V, Arnaudás Casanueva M.** Objetivos de monitorización hemodinámica en el paciente crítico. *Revista Ocronos* [Internet]. 2021 [consultado 2023 agosto 20]; 4(9): 128. Disponible en: <https://cutt.ly/seRZZqiP>
40. **Sekiguchi Y, Belval LN, Stearns RL, Casa DJ.** Monitoreo de la temperatura corporal interna. *Sports Science Exchange* [Internet]. 2019 [consultado 2023 agosto 28]; 29(192): 1-5. Disponible en: <https://cutt.ly/ueRZXJvf>
41. **Solís Aguayo DA, Meza Márquez JM, Peña Pérez CA, Carrillo Esper R.** Hipotermia terapéutica controlada. Experiencia en un Hospital de Tercer Nivel. *Med. crít. (Col. Mex. Med. Crít.)* [Internet]. 2018 [consultado 2023 agosto 30]; 32(5): 273-6. Disponible en: <https://cutt.ly/feRZCFyg>
42. **Rincón Flórez DF, Tejada Perdomo JH, Rodríguez JJ, Chaves-Pineda JD.** Flujo sanguíneo cerebral y actividad metabólica cerebral. Una mirada desde la anestesiología. *Rev. Chil. Anest.* [Internet]. 2021 [consultado 2023 agosto 30]; 50 (6): 912-7. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/revchilanestv5008101043/>
43. **Hart D, Rischall M, Durgin K, Donoghue M, Pham T, Wyatt T, et al.** Non-invasive zero-heat-flux technology compared with traditional core temperature measurements in the emergency department. *The American Journal of Emergency Medicine* [Internet]. 2020 [consultado 2023 agosto 30]; 38 (11): 2383-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.08.071>
44. **Pegoli M, Zurlo Z, Bilotta F.** Temperature management in acute brain injury: A systematic

- review of clinical evidence. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. [Internet]. 2020 [consultado 2023 agosto 30]; 197(1): 106165. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2020.106165>
45. **Romero C, Rovegno M, Vilches D, Darlic M, Fischer D, Reccius A, et al.** Recomendaciones SOCHIMI para el control Dirigido de la Temperatura en Pacientes Neurocríticos Adultos. *Rev Chil Med Intensiva* [Internet]. 2020 [consultado 2023 abril 22]; 35(1):1-26. Disponible en: <https://cutt.ly/NeRZNx4x>