

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS	
	PROTOCOLO BOOTStraP: Más allá de una opción para el tratamiento de la lesión cerebral traumática	Fecha: 4-11-2021 Versión: 01 Página: 1 de 27

**Más allá de una opción para el tratamiento de la lesión cerebral traumática: un protocolo
estratificado [BOOTStraP]**

PROTOCOLO DE MANEJO EN SALA DE URGENCIAS

Protocolos de atención del paciente adulto con TCE en sala de Urgencias

Protocolo de manejo de pacientes adultos con TCE leve en un servicio de urgencias de mediana y alta complejidad

Se recomienda realizar a pacientes adultos con TCE leve que ingresan al servicio de urgencias de centros de mediana y alta complejidad una evaluación integral como lo describe el ATLS, a través de una evaluación primaria y secundaria ABCDE y continuar recomendaciones de personal idóneo disponible en el centro de atención según el nivel de complejidad.

Se recomienda determinar la indicación de TC de cráneo simple y realizar interpretación de TC como normal o anormal y solicitar valoración por el servicio de neurocirugía para definir conducta médico-quirúrgica si el TC inicial es anormal.

Si el paciente no cumple criterios de TC de cráneo simple se deben observar durante un periodo de 4-6 horas y determinar egreso hospitalario con recomendaciones y signos de alarma. (Figura 1 y 2)

Figura 1. Algoritmo de manejo del paciente adulto con TCE leve en centro de mediana y alta complejidad

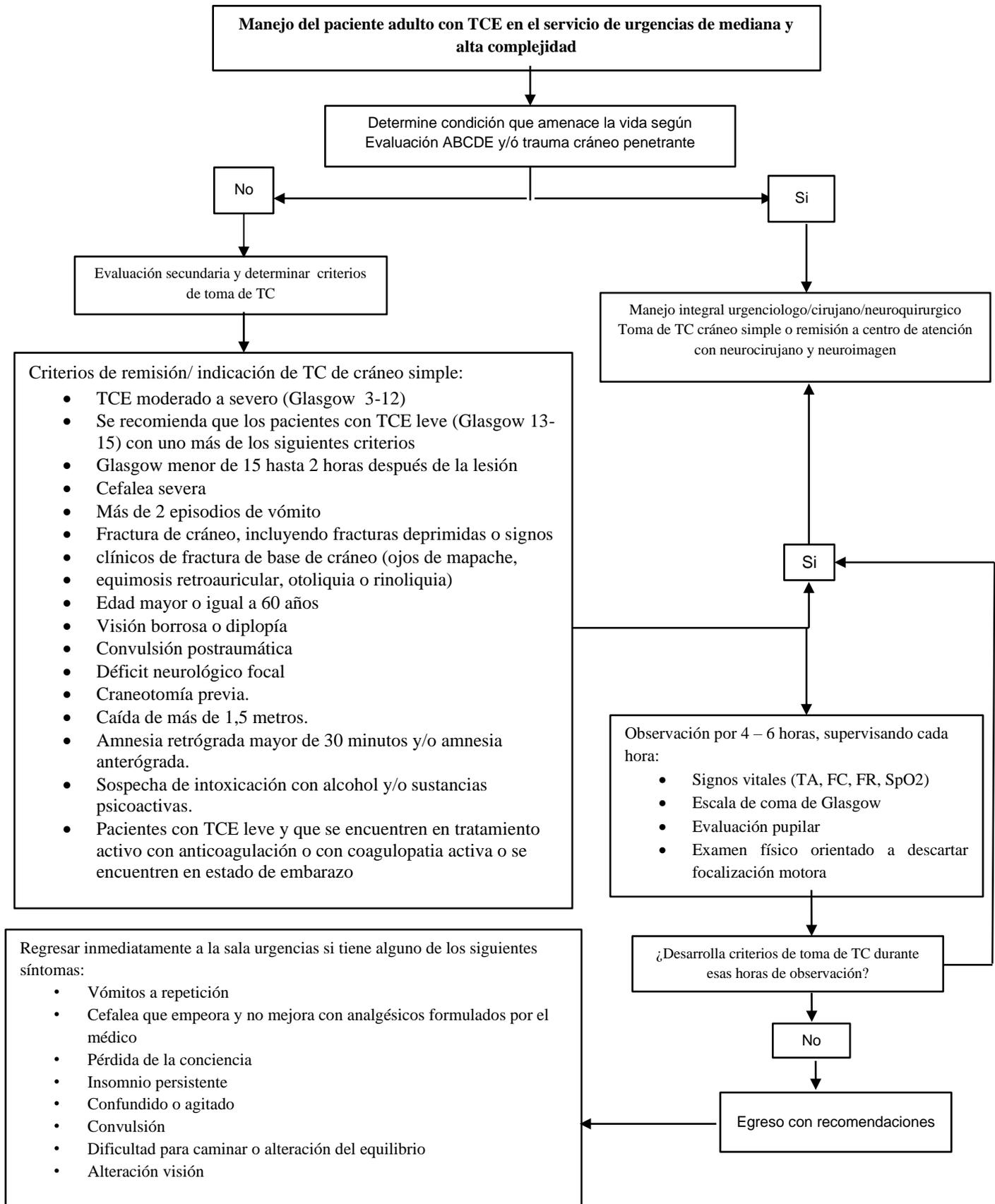
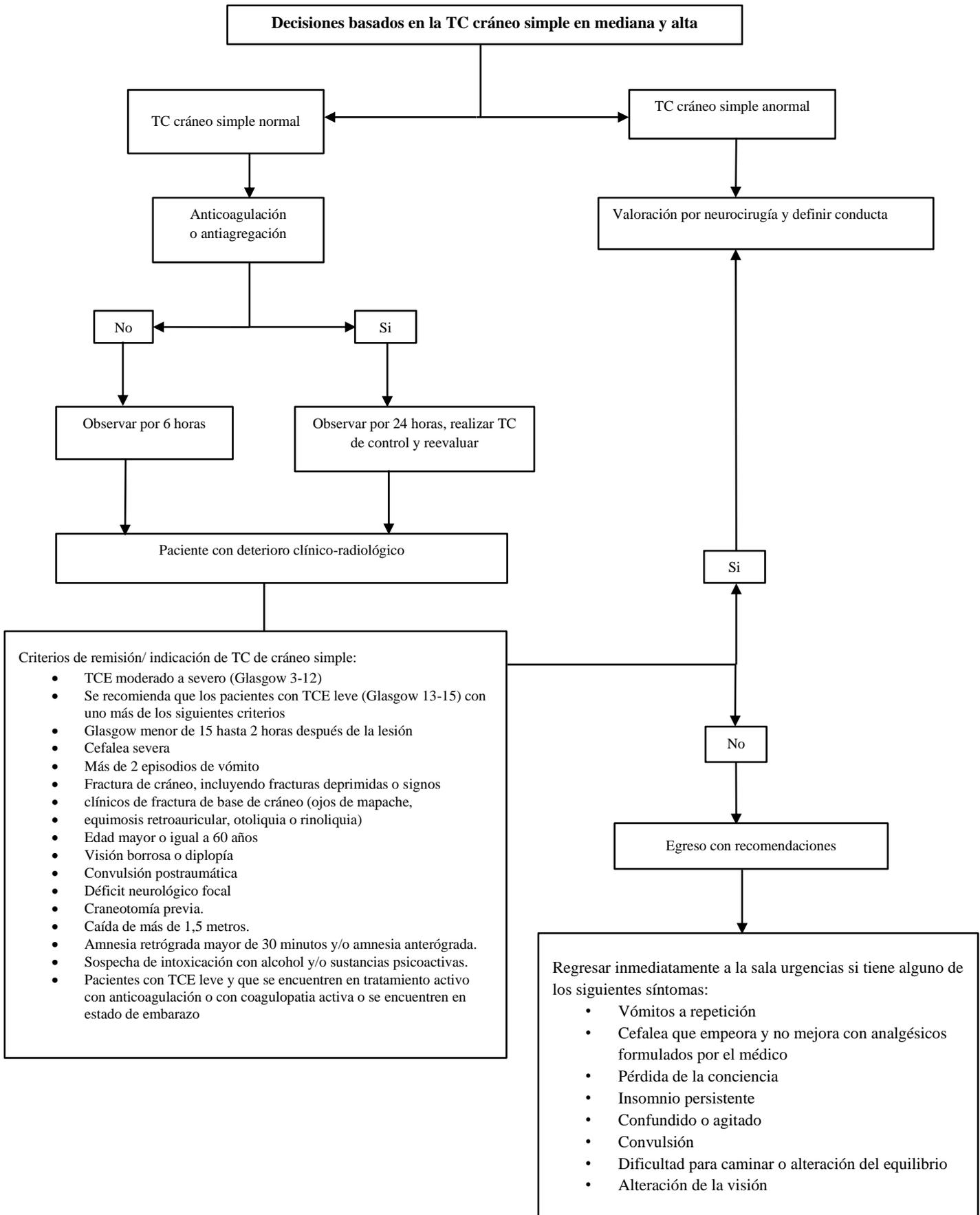


Figura 2. Decisión en TC cráneo simple en mediana y alta complejidad



Protocolo de manejo de pacientes con TCE moderado-severo en un servicio de urgencias de mediana y alta complejidad

A. Vía aérea y ventilación:

- 1) Verifique la permeabilidad de la vía aérea, extraiga cuerpos extraños, use cánula orofaríngea mientras se prepara para establecer una vía aérea definitiva a través de intubación orotraqueal.
- 2) Se recomienda utilizar la secuencia de inducción rápida para intubación orotraqueal, pre-oxigene al paciente con dispositivo máscara, válvula reservorio, evite insuflación gástrica mediante el uso de presión positiva cuando no hay compromiso del patrón ventilatorio. Utilice analgesia, sedación y relajación neuromuscular según disponibilidad. Verifique la adecuada posición del tubo posterior a intubación.
- 3) Se recomienda inmovilizar la columna cervical manualmente logrando una alineación cervical neutra durante la intubación y luego establezca la inmovilización con collar cervical.
- 4) Descarte patología torácica potencialmente fatal, trátela una vez sea identificada.
- 5) Mantenga una SPO₂ >94%, si tiene disponibilidad de gases, mantenga la PaO₂ > 60 mmHg
- 6) Evitar hiperventilar al paciente, mantener frecuencia respiratoria entre 10-12 rpm. Si es posible mantenga PCO₂ entre 35 y 40mmHg. según altura.
- 7) programar metas de ventilación protectora.

B. Circulación:

- 1) Mantener Hb > 10 g/dl
- 2) Determine si el paciente tiene shock hipovolémico, tratar según origen de hemorragia e inicie proceso de remisión. Se recomienda el uso de cristaloides para mantener normovolemia.
 - Evite la administración de dextrosa, gelatinas, coloides o albumina para mantener la volemia del paciente.
 - No se recomienda la reanimación hipotensiva.
- 3) Se recomienda la administración en bolos de cristaloides de 250 ml revalorando la respuesta.
- 4) Si no se logra la meta de PAS (100mmHg) luego de 1 litro de cristaloides, evalúe la necesidad de reanimación con protocolo de transfusión masiva (relación 1:1:1), evalúe en forma previa su indicación con la escala de TASH o ABC Score, inicie la administración de vasopresores con norepinefrina en dosis entre 0,05 a 0,5 mcg/kg/min o adrenalina con dosis de 0,05 a 0,5 mcg/kg/min, para mantener PAS >100mmHg.

3. Déficit neurológico:

- 1) Prepare al paciente para ser llevado a tomografía de cráneo simple y/o valoración por neurocirugía según disponibilidad.
 - El transporte intrahospitalario a diferentes servicios debe ser bajo acompañamiento médico continuo con equipo de enfermería y terapia respiratoria según protocolo institucional.
 - Debe garantizar monitorización externa constante.
- 2) Se recomienda la administración de anticonvulsivante en paciente que presenta una crisis postraumática con fenitoína con impregnación de 15-20 mg/kg en administración lenta para evitar la hipotensión asociada.
- 3) Mantenga sedación y analgesia con infusión continua de midazolam y fentanilo o morfina
- 4) Mantenga la cabecera elevada a 30° para favorecer el retorno venoso y evitar la broncoaspiración.
- 5) En caso de signos clínicos de hernia cerebral transtentorial (anisocoria, focalización neurológica, hipertensión arterial y/o bradicardia) o deterioro neurológico que no sea explicado por otra causa diferente al TCE, considerar el uso de manitol 0,25 a 1 g/Kg o SS3% a 2-4cc/Kg en paciente normotensos.
 - En pacientes hipotenso (PAS <110mmHg) utilizar SS7.5% a una dosis de 2 ml/kg en bolo, la cual se debe administrar por acceso central (Si no se dispone de catéter central, se puede administrar por acceso periférico un bolo de SS 3%). La SS7.5% se prepara con 15 ampollas de cloruro de sodio (ampolla por 20 mEq/10ml) + 100cc de SSN 0.9%. Se recomienda evitar niveles de sodio sérico > 160 mEq/l y/o la osmolaridad > 320mOsm/ml.
- 6) Todas las heridas en cráneo deben ser lavadas con abundantes cristaloides, solución antiséptica, luego deben ser suturadas por planos según compromiso tisular. Se considera iniciar tratamiento antibiótico en caso de heridas penetrantes con cefalosporinas de 3° generación (ceftriaxona 2 gr IV cada 12 horas)
- 7) No se recomienda administrar esteroides.

4. Evaluación integral:

- A. Se debe evaluar y manejar otras lesiones menores, cuidados adicionales y garantizar adecuado traslado a centro de referencia.
- B. Se recomienda mantener glucosa central o glucometría entre 110 y 180 mg/dl, evitando hipoglicemia.
- C. Evitar la hipertermia en el paciente. Se recomienda mantener una temperatura axilar entre 36° y 37.5°C, sus alteraciones se puede manejar con medios físicos, dipirona o paracetamol intravenoso.

- D. Se sugiere mantener monitoria continua de paciente con pulsioximetria, tensiómetro manual o automático y osciloscopio.
- E. Verifique y registre el gasto urinario cada hora, especialmente si ha utilizado terapia osmolar o hipertónica.
- F. Se recomienda utilizar sonda vesical y orogástrica si no hay contraindicaciones
- G. Revalore constantemente el ABCDE primario y secundario; cuando identifique un problema, trátelo de inmediato.
- H. Considera iniciar inmunización antitetánica si el paciente no se ha vacunado en los últimos 10 años o no conoce su estado de inmunización.
- I. Garantice metas de reanimación y traslado oportuno de paciente a centro de atención más cercano con disponibilidad de neuroimagen y neurocirugía

TABLAS

Tabla 1. Medicamentos recomendados para secuencia rápida de intubación orotraqueal

Medicación	Opción 1	Opción 2	Opción 3.
Inductores	Ketamina (Ketalar) Amp x 500mg Dosis: 1,5 - 2 mg/Kg Paciente 70Kg = 105 a 140mg	Midazolam (Midazolam) Amp x 5mg / Amp x 15mg Dosis: 0,1 – 0,3mg/Kg Paciente 70Kg = 7 a 21mg	Etomidato (Etomidato) Amp x 20mg Dosis: 0,3mg/Kg Paciente 70Kg = 21mg
Relajantes	Succinilcolina (Quelicín) Amp x 250mg Dosis: 1-2mg/Kg Paciente de 70Kg = 70-140mg	Rocuronio (Esmerón) Amp x 50mg Dosis: 0,7 1mg/Kg Paciente 70Kg = 50-70mg	Vecuronio (Vecuronio) Amp x 50mg Dosis: 0,1mg/Kg Paciente de 70Kg = 7mg
Analgesico	Fentanyl Ampolla x 500 mcgs Dosis 2-4 mcg/kg Paciente 70 kgs = 140-280 mcg	Ketamina (Ketalar) Amp x 500mg Dosis: 1,5 - 2 mg/Kg Paciente 70Kg = 105 a 140mg	

Tabla 2. Medicamentos recomendados para sedación y analgesia, se recomienda una meta de sedación de RASS – 5

Medicación		
Sedación y analgesia	Midazolam	Fentanilo
	Amp x 5mg / Amp x 15mg	Amp 0.5 mg/10 ml
	Dosis: 2 – 15 mg/h	Dosis: 0.02-0.05 mcg/kg/min

Tabla 3. Medicamentos recomendados para soporte vasopresor

Medicación		
Soporte vasopresor	Norepinefrina	Adrenalina
	Amp x 4mg / en 4 ml	Amp x 1mg/ml
	Dosis: 0,05 a 0,5 mcg/kg/min	Dosis: 0,1 a 2 mcg/kg/min

Tabla 4. Mezcla de medicamentos utilizada en terapia hiperosmolar

Medicación			
Terapia osmolar	Manitol	SS3% vía periférica	SS7,5% vía periférica, se prefiere vía central
	500 ml al 20% (100 cc tienen 20 g)	SSN (0,9%) 400 cc + Natrol 100cc (ampollas de 20 mEq en 10ml)	SSN (0,9%) 100 cc + Natrol 150cc (ampollas de 20 mEq en 10ml)
	Dosis: 0,5mg/kg en bolo máximo dos dosis Repetir cada 6 horas Paciente de 70 kg = 87 cc a 350 cc	Dosis: 3-4 cc/kg Paciente de 70 kg = 210 a 280 cc	Dosis: 2 cc/kg Paciente de 70 kg = 140 cc

Tabla 5. Lista de chequeo de trauma

Inmediatamente después de las encuestas primarias y secundarias						
¿Se necesitan intervenciones adicionales en las vías respiratorias? Puede ser necesario si: ECG S o menor Hipoxemia o hipercapnia, Trauma de cara, cuello, tórax u otro trauma severo.	Sí, realizado	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
¿Tiene neumo-hemotórax a tensión?	Sí, tubo de torax en posición	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
¿El oxímetro de pulso está posicionado y funciona?	Sí	<input type="checkbox"/>	No disponible	<input type="checkbox"/>		
¿Se posicionó una vía intravenosa de gran calibre y se inició el paso de líquidos?	Sí	<input type="checkbox"/>	No se indica	<input type="checkbox"/>	No disponible	<input type="checkbox"/>
Estudio completo de (y control de) sangrado externo, incluyendo	Cuero cabelludo	<input type="checkbox"/>	Periné	<input type="checkbox"/>	Espalda	<input type="checkbox"/>
Evaluar fractura pélvica mediante	Examen	<input type="checkbox"/>	Radiografía	<input type="checkbox"/>	TC	<input type="checkbox"/>
Evaluar hemorragia interna mediante	Examen	<input type="checkbox"/>	Ultrasonido	<input type="checkbox"/>	TC	<input type="checkbox"/>
					Lavado peritoneal diagnóstico	<input type="checkbox"/>
¿Es necesaria la inmovilización espinal?	Sí, realizado	<input type="checkbox"/>	No se indica	<input type="checkbox"/>		
¿Comprobación del estado neurovascular de las 4 extremidades?	Sí	<input type="checkbox"/>				
¿El paciente tiene hipotermia?	Sí, calentándose	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
El paciente necesita (si no hay contraindicación):	Catéter urinario	<input type="checkbox"/>	Sonda nasogástrica	<input type="checkbox"/>	Tubo de tórax	<input type="checkbox"/>
					No se indica	<input type="checkbox"/>
Antes dejar al paciente						
Se le ha administrado al paciente:	Vacuna antietánica	<input type="checkbox"/>	Analgesia	<input type="checkbox"/>	Antibióticos	<input type="checkbox"/>
					Ninguno está indicado	<input type="checkbox"/>
¿Se han revisado todas las pruebas y las imágenes?	Sí	<input type="checkbox"/>	No, plan de seguimiento en marcha	<input type="checkbox"/>		
¿Qué exámenes seriados son necesarios?	Neurológico	<input type="checkbox"/>	Abdominal	<input type="checkbox"/>	Vascular	<input type="checkbox"/>
					Ninguno	<input type="checkbox"/>
Plan de atención discutido con	Paciente/familia	<input type="checkbox"/>	Unidad de recepción	<input type="checkbox"/>	Equipo primario	<input type="checkbox"/>
					Otros especialistas	<input type="checkbox"/>
¿Ficha o formulario de traumatismo pertinente cumplimentado?	Sí	<input type="checkbox"/>	No disponible	<input type="checkbox"/>		

LECTURA DE TOMOGRAFÍA ¿Cómo se evalúa?

Método ABCDE (por sus siglas en inglés):

- A= Asimetrías o Hallazgos Anormales
- B= Volúmen de Hematomas
- C= Compresión de Cisternas Basales
- D= Desviación de la línea media
- E= Elementos externos o adicionales

A. Asimetrías o Hallazgos Anormales

En este paso se identifican de manera general los hallazgos más importantes en el TC craneal como: hemorragias, desplazamiento de la línea media y/u oclusión de las cisternas basales para orientar las lesiones más críticas que comprometen la vida del paciente. (Este paso requiere sólo la identificación, no medidas o clasificaciones específicas).

Posibilidades: Normal o anormal

Asimetría y anomalías: Trazar una línea media en el TC. Verifique la simetría y la presencia de lesiones comparativamente entre los lados izquierdo y derecho (Figura 1).

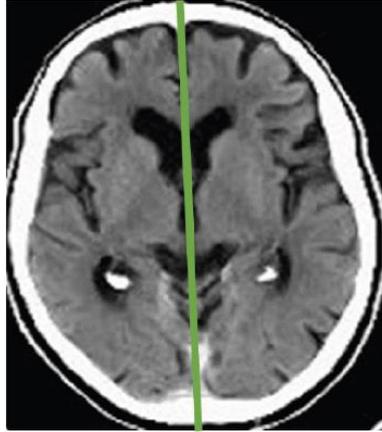


Figura 1. Comparación de los lados izquierdo y derecho de la imagen en busca de asimetrías o anormalidades

B. Volúmenes de hematomas intracraneales

Tras identificar una hemorragia o sangrado en el paso A, el segundo paso es medir el volumen.

Hemorragia Intracerebral o Hematoma Epidural:

Método ABC: Volúmen de hematoma (cm) = (A x B x C) / 2

1. Identificar el nivel o corte de la TC con la hemorragia de mayor área en diámetro (corte 1).
2. Medir el mayor diámetro (alto) dentro del hematoma (Línea A) en centímetros = Valor A.
3. Medir el diámetro mayor a 90° (ancho) en el mismo corte (Línea B) en centímetros = Valor B.
4. El valor de C se medirá contando y comparando cada corte adicional con sangrado por encima de la silla turca, tomando el corte donde se midió A y B como un 100% de hemorragia.

Si el volumen de la hemorragia en el nuevo corte es superior al 75% del volumen, comparado con el corte inicial, asignamos un valor de 1.

Si el volumen de la hemorragia en el corte está entre el 25% y el 75%, asignamos un valor de 0,5 y si el volumen es inferior al 25%, no asignamos ningún valor. (Figura 2)

Fórmula: Volumen = ((AxBxC)/2). Valores críticos para la indicación quirúrgica:
Epidural 30cc, Intracerebral 50cc

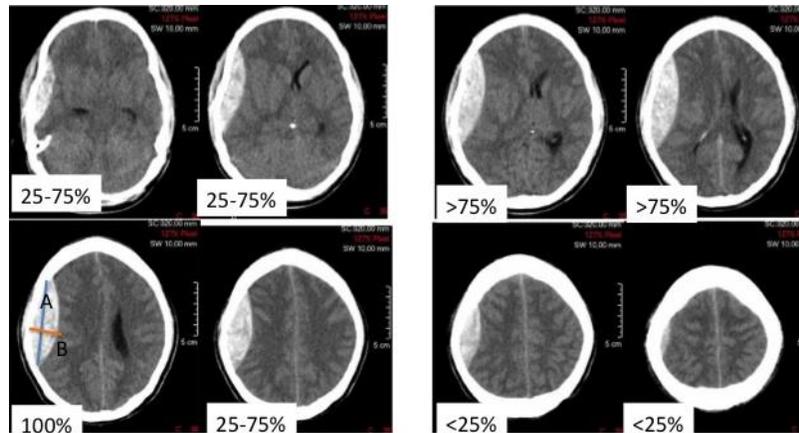


Figura 2. Ejemplo de medición del valor de C en un hematoma epidural. Cada corte se compara con el corte donde se trazaron las líneas A y B (corte de mayor volumen). Debajo de cada corte se especifica el porcentaje aproximado calculado comparado con la cantidad de sangre del corte de base donde se realizaron las mediciones de A y B.

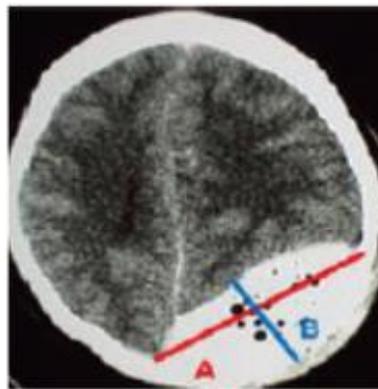


Figura 3. Las líneas A y B se establecen en el corte en el que el volumen de sangrado es mayor en comparación con los demás cortes. La medición se realizará en centímetros

Resúmen: Medición de los volúmenes de hematomas Intracerebral y Epidural:

1. Identifique el corte de la TC con la mayor área de hemorragia
2. Identifique el diámetro mayor dentro del hematoma (Línea A)
3. Identifique el diámetro a 90 ° de la línea A en el mismo corte (Línea B).
4. Cuente y compare cada corte adicional por encima de la región selar donde está presente la sangre con el corte donde se establecieron las líneas A y B.

Si el volumen de la hemorragia es superior al 75% del tamaño de la hemorragia del corte donde se midieron A y B, asigne un valor de 1 a cada corte que cumpla esta característica. Si está entre el 25% y el 75% asigne un valor de 0,5 y si el volumen es inferior al 25% no asigne ningún valor. Recuerde, C será la puntuación final de los puntos asignados en el paso 4.

A continuación, calcular los centímetros cúbicos totales del volumen con la formula:

$$\text{Volumen} = (A * B * C) / 2.$$

Recuerde que los valores superiores a 30cc en los hematomas epidurales o > 50cc en los hematomas intracerebrales requieren una intervención quirúrgica inmediata (Figura 3).

Indicaciones para medir el volúmen del hematoma subdural:

Medir el grosor del coágulo con el software o la escala de la imagen desde el borde del hueso hasta el borde interior del coágulo. Los valores críticos para la indicación quirúrgica son los coágulos mayores de 1cm en grosor. (Figura 4)

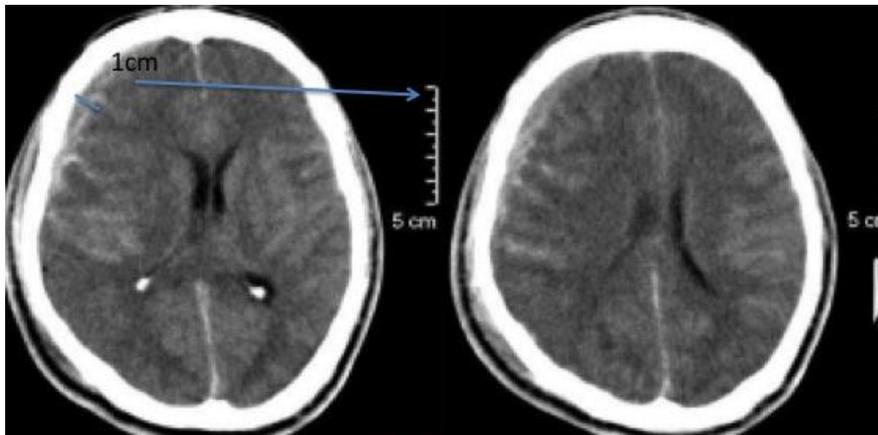


Figura 4. Medición del grosor del hematoma subdural.

Medición del hematoma subdural: Mida el grosor del coágulo utilizando el software o la escala de la imagen; trace una línea desde el borde del hueso hasta el borde interior del coágulo. En este caso, la línea B azul será la anchura del paño de sangre. Recuerde que una anchura superior a 1 cm en los hematomas subdurales requiere una intervención quirúrgica inmediata (figura 5).



Figura 5. Las líneas A y B se establecen en el corte en el que el volumen de sangrado es mayor en comparación con los demás cortes. La medición se realizará en centímetros

C. Compresión de las cisternas de la base

Tras identificar la compresión de las cisternas basales, podemos clasificar el grado de oclusión: Indicaciones para medir la obliteración de las cisternas basales: Localizar el corte donde se ven las cisternas perimesencefálicas. Observar la hipodensidad de las cisternas alrededor del mesencéfalo (Líneas Hipodensas Laterales: Cisternas Ambiens y Crural; Línea Hipodensa Posterior: Cisterna Cuadrigeminal).

A continuación, clasifique la obliteración en el siguiente esquema:

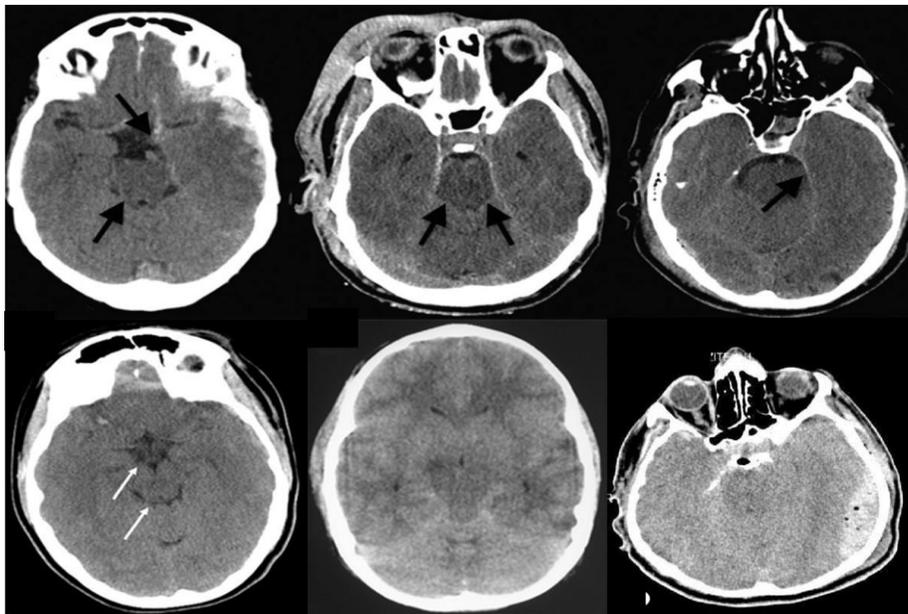
Grado I	Grado II	Grado III
Todas las cisternas están presentes (líneas hipodensas alrededor del tallo cerebral)	Al menos una o dos líneas hipodensas no están presentes = parcialmente cerradas.	Completamente cerradas, todas las cisternas están obliteradas. No se evidencia ninguna línea hipodensa alrededor del mesencéfalo.



Figura 6A. La obliteración de las cisternas basales (espacios del LCR) puede correlacionarse con el grado de edema del tejido cerebral. Es necesario visualizar las 3 cisternas principales, 2 laterales y 1 posterior.

Los grados 2 y 3 son críticos para la indicación quirúrgica. C: Compresión de las cisternas: Busque el corte donde se observan las cisternas peri-mesencefálicas. Aprecie las 3 líneas hipodensas correspondientes al LCR alrededor de las cisternas: 2 espacios laterales del LCR (derecho e izquierdo) en las cisternas Ambiens y Crural, y 1 posterior correspondiente a la cisterna Cuadrigeminal (Figura 6B).

Figura 6B. Diferentes ejemplos de tipos de edema cerebral con compresión de cisternas perimesencefálicas.



D. Desviación de la línea media

Medición del ancho del espacio intracraneal a nivel bitemporal (Línea A) en milímetros. Después se mide la distancia B en milímetros desde el borde del hueso hasta el septum Pellucidum (justo en medio de los cuernos frontales) en el lado de la desviación. La desviación de la línea media se puede determinar calculando **Fórmula de DLM= (A/2) - B**

D: Desviación de la línea media: Identificar los cuernos frontales de los ventrículos laterales, luego dibuja una línea media y mide la desviación de la siguiente manera:

-Línea A: Medición del espacio intracraneal bitemporal que cruza a nivel de los forámenes de Monro. Medida en centímetros.

-Línea B: Inmediatamente inferior a la línea A, se puede trazar una segunda línea desde la tabla interna del hueso temporal hasta el septum Pellucidum del lado desviado, esta se llama línea B y se mide también en centímetros.

La desviación de la línea media puede calcularse con la siguiente fórmula $DLM = (A / 2) - B$ (Figura 7)

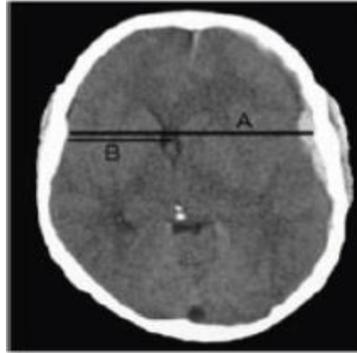


Figura 7. Medición del desplazamiento de la línea media. Se puede calcular con la fórmula $(A/2) - B$.

E). Elementos externos En este paso se identifican otras lesiones adyacentes en tejidos blandos como hematomas o hinchazón en el cuero cabelludo, fracturas de cráneo (deprimidas o abiertas), lesiones en el cerebelo, ventrículos o lesiones maxilofaciales.

Describe los hallazgos anormales incluyendo fracturas, fragmentos de metal u otros objetos extraños; describe también las áreas de infarto o el edema cerebral alrededor de las colecciones de sangre

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS	
	PROTOCOLO BOOTStraP: Más allá de una opción para el tratamiento de la lesión cerebral traumática	Fecha: 4-11-2021 Versión: 01 Página: 1 de 27

**Más allá de una opción para el tratamiento de la lesión cerebral traumática: un protocolo
estratificado [BOOTStraP]**

PROTOCOLO - NEUROCIROGÍA

Protocolo de atención del paciente adulto con TCE en salas de cirugía

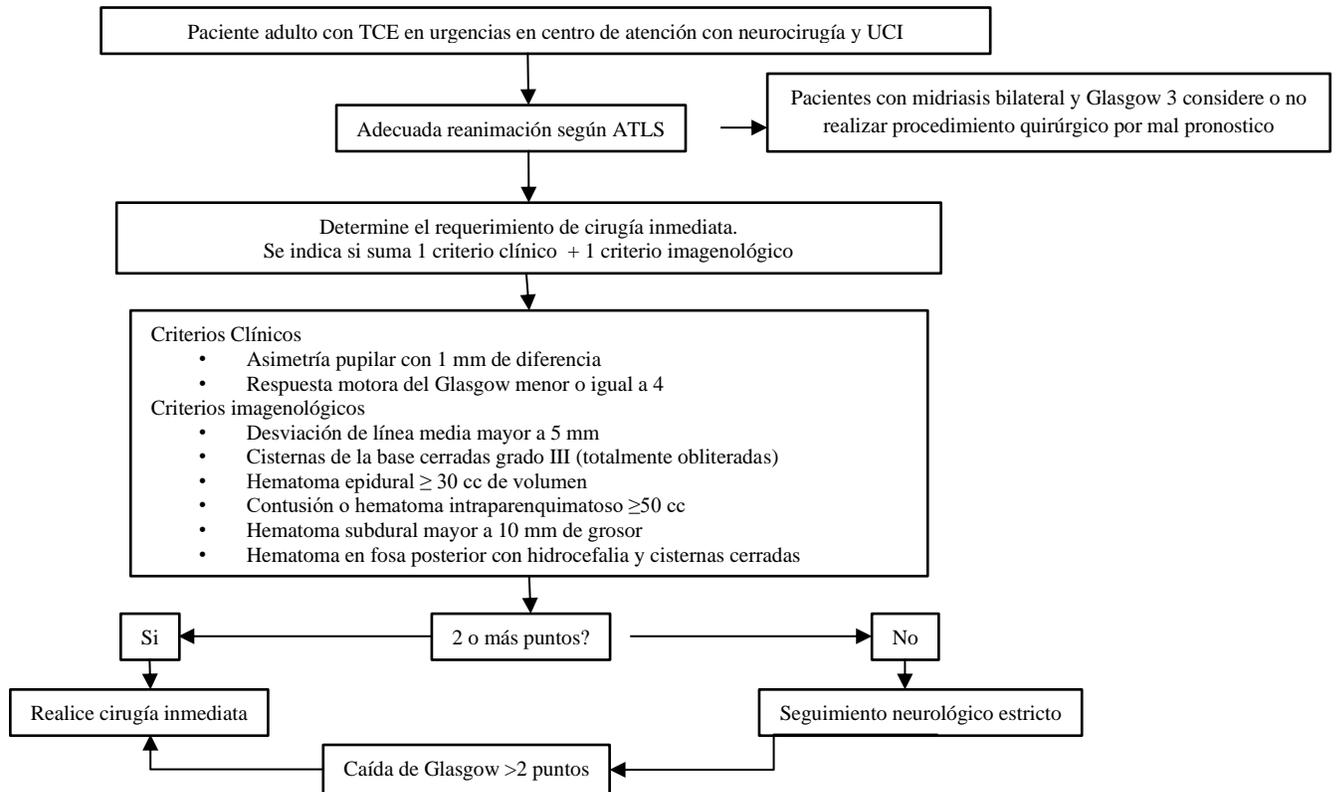
Protocolo para definir si un paciente con TCE requiere cirugía inmediata

Para determinar aquellos pacientes que ingresan al servicio de urgencias con trauma craneoencefálico y requieren una intervención quirúrgica inmediata se establecieron unos criterios clínicos y otros imagenológicos. Imperativamente, el paciente debe tener al menos un criterio clínico y uno imagenológico. Se recomienda que se realice un adecuado examen neurológico luego de una reanimación adecuada en urgencias para determinar los criterios clínicos.

Se sugiere que aquel paciente que presente criterios clínicos sin criterios imagenológicos, o criterios imagenológicos sin criterios clínicos, se garantice seguimiento neurológico estricto por personal con entrenamiento apropiado, y se debe considerar la indicación de quirúrgica en aquel paciente con deterioro neurológico definido como disminución en el puntaje de la escala de coma de Glasgow (ECG) más de 2 puntos.

Por último, se sugiere que aquel paciente que después una adecuada reanimación presente midriasis bilateral y una puntuación de 3 en la ECG quede a consideración del neurocirujano el realizar procedimiento quirúrgico inmediato. (Figura 1)

Figura 1. Algoritmo de indicación quirúrgica urgente del paciente adulto con TCE en centro con neurocirugía y cuidado intensivo.



Protocolo para manejar un paciente con requerimiento de cirugía inmediata en un centro asistencial que cuenta con neurocirugía, pero no cuenta con UCI

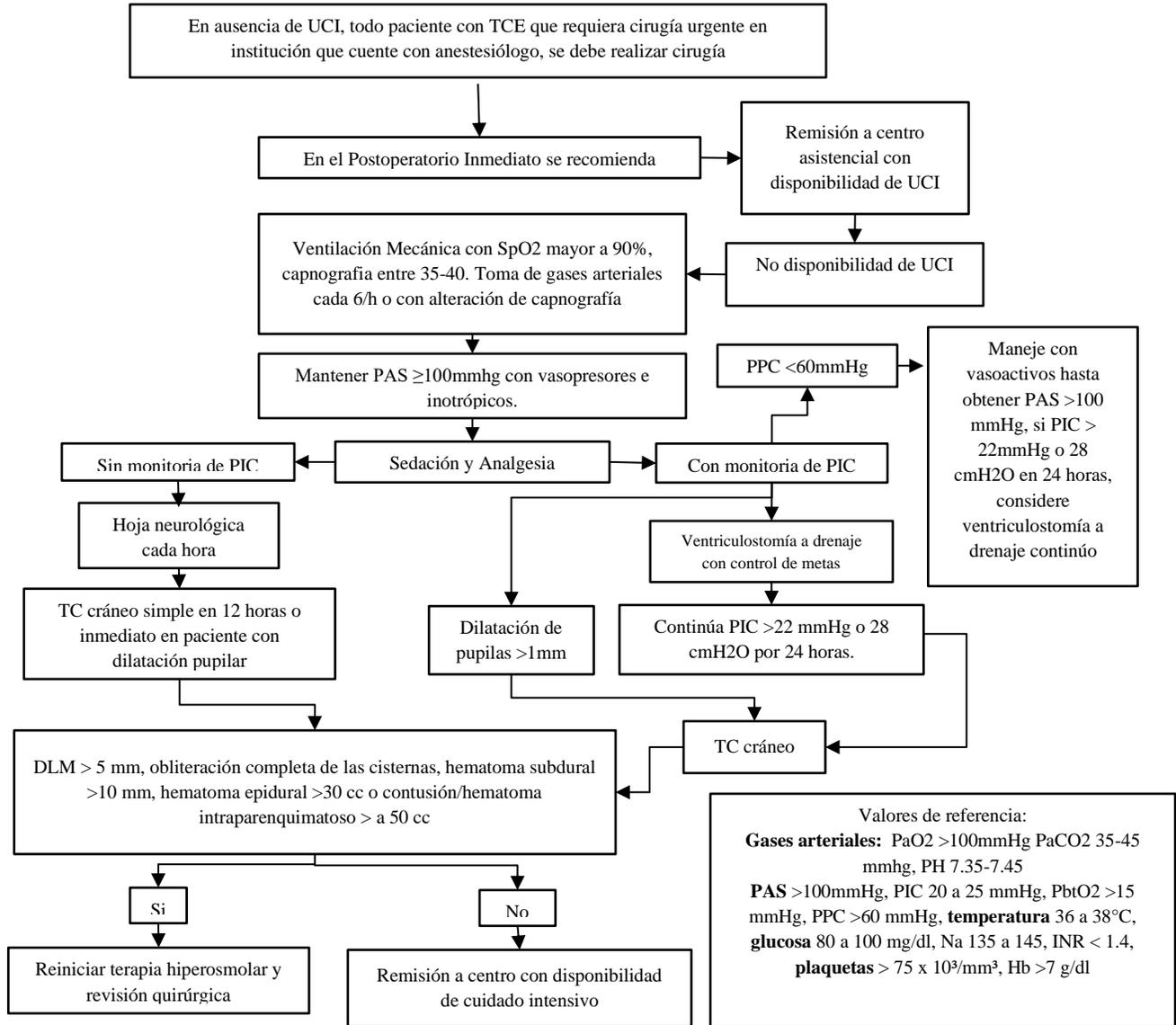
En el manejo de un paciente con trauma craneoencefálico que cumple con criterios de cirugía inmediata en el contexto de un hospital que cuenta con servicio de neurocirugía pero que no cuenta con unidad de cuidados intensivos (UCI), pero si cuenta con anestesiólogo, se recomienda la realización de la cirugía. Durante el post operatorio inmediato se debe solicitar remisión a centro asistencial con disponibilidad de UCI, si hay disponibilidad hay que realizar la remisión inmediatamente, de lo contrario, hay que mantener al paciente con ventilación mecánica con SpO2 mayor a 90%, Capnografía entre 35 y 40. Toma de gases arteriales cada 6/h o con alteración de capnografía, mantener presión arterial sistólica mayor o igual a 100mmHg por medio del uso de vasopresores e inotrópicos y garantizar al paciente sedación y analgesia.

En el post operatorio inmediato, el paciente puede estar o no con monitoria de la presión intracraneana (PIC), en pacientes que no la tienen, se debe realizar seguimiento con hoja neurológica cada hora, realizar TAC cráneo simple en 12 horas o de inmediato si el paciente presenta de nuevo dilatación pupilar; si en el TAC se evidencia desviación de línea media mayor 5 mm, obliteración cisternas de la base grado III, hematoma subdural mayor de 10 mm, hematoma epidural mayor a 30 cc o contusión/hematoma intraparenquimatoso mayor a 50 cc, el paciente requiere reiniciar terapia hiperosmolar y revisión quirúrgica, pero si los hallazgos imagenológicos no presentan alteraciones el paciente puede ser remitido a centro de mayor complejidad más cercano con disponibilidad de cuidado intensivo.

Por otro lado, en pacientes que cuentan con monitoria de PIC se mantendrá con ventriculostomía a drenaje de acuerdo a el valor meta, si a pesar de esta medida, el paciente continúa con presión mayor a 22mmHg o 28 cm H2O por 24 horas se deberá realizar un TAC ó si el paciente presenta aumento en la dilatación pupilar >1mm, si en el TAC se evidencia desviación de línea media mayor 5 mm, obliteración cisternas de la base grado III, hematoma subdural mayor de 10 mm, hematoma epidural mayor a 30 cc o contusión/hematoma intraparenquimatoso mayor a 50 cc, el paciente requiere reiniciar terapia hiperosmolar y revisión quirúrgica, pero si los hallazgos imagenológicos no presentan alteraciones el paciente puede ser remitido a centro de mayor complejidad más cercano con disponibilidad de cuidado intensivo.

En el paciente con monitoria de PIC que presente una presión de perfusión cerebral (PPC) menor de 60mmHg, hay que evaluar la presión arterial y la PIC, en pacientes con una presión arterial sistólica (PAS) menor a 100mmHg se deberá manejar con vasopresores e inotrópicos hasta obtener una PAS mayor a 100mmHg, si el paciente cursa con una PIC mayor a 22mmHg o 28cm de agua en 24 horas se considera uso de ventriculostomía a drenaje continuo y continuar el manejo como se explica en el flujograma.

Figura 2. Manejo de paciente con requerimiento de cirugía inmediata en un centro asistencial con neurocirugía pero sin UCI.



TABLAS

Tabla 1. Medicamentos recomendados para secuencia rápida de intubación orotraqueal

Medicación	Opción 1	Opción 2	Opción 3.
Inductores	Ketamina (Ketalar) Amp x 500mg Dosis: 1,5 - 2 mg/Kg Paciente 70Kg = 105 a 140mg	Midazolam (Midazolam) Amp x 5mg / Amp x 15mg Dosis: 0,1 – 0,3mg/Kg Paciente 70Kg = 7 a 21mg	Etomidato (Etomidato) Amp x 20mg Dosis: 0,3mg/Kg Paciente 70Kg = 21mg
Relajantes	Succinilcolina (Quelicín) Amp x 250mg Dosis: 1-2mg/Kg Paciente de 70Kg = 70-140mg	Rocuronio (Esmerón) Amp x 50mg Dosis: 0,7 a 1mg/Kg Paciente 70Kg = 50-70mg	Vecuronio (Vecuronio) Amp x 50mg Dosis: 0,1mg/Kg Paciente de 70Kg = 7mg
Analgésico	Fentanyl Ampolla x 500 mcgs Dosis 2-4 mcg/kg Paciente 70 kgs = 140-280 mcg	Ketamina (Ketalar) Amp x 500mg Dosis: 1,5 - 2 mg/Kg Paciente 70Kg = 105 a 140mg	

Tabla 2. Medicamentos recomendados para sedación y analgesia, se recomienda una meta de sedación de RASS – 5

Medicación		
Sedación y analgesia	Midazolam	Fentanil
	Amp x 5mg / Amp x 15mg	Amp 0.5 mg/10 ml
	Dosis: 2 – 15 mg/h	Dosis: 0.02-0.05 mcg/kg/min

Tabla 3. Medicamentos recomendados para soporte vasopresor

Medicación		
Soporte vasopresor	Norepinefrina	Adrenalina
	Amp x 4mg / en 4 ml	Amp x 1mg/ml
	Dosis: 0,05 a 0,5 mcg/kg/min	Dosis: 0,1 a 2 mcg/kg/min

Tabla 4. Mezcla de medicamentos utilizada en terapia hiperosmolar

Medicación			
Terapia osmolar	Manitol	SS3% vía periférica	SS7,5% vía periférica, se prefiere vía central
	500 ml al 20% (100 cc tienen 20 g)	SSN(0,9%) 400 cc + natrol 100 cc (ampollas de 20 mEq en 10 ml	SSN(0,9%) 100 cc + natrol 150 cc (ampollas de 20 mEq en 10 ml
	Dosis: 0,5mg/kg en bolo máximo dos dosis Repetir cada 6 horas Paciente de 70 kg = 87 cc a 350 cc	Dosis: 3-4 cc/kg Paciente de 70 kg = 210 a 280 cc	Dosis: 2 cc/kg Paciente de 70 kg = 140 cc

Tabla 5. Lista de chequeo de trauma

Inmediatamente después de las encuestas primarias y secundarias							
¿Se necesitan intervenciones adicionales en las vías respiratorias? Puede ser necesario si: ECG S o menor Hipoxemia o hipercapnia, Trauma de cara, cuello, tórax u otro trauma severo.	Sí, realizado	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>			
¿Tiene neumohemotórax a tensión?	Sí, tubo de torax en posición	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>			
¿El oxímetro de pulso está posicionado y funciona?	Sí	<input type="checkbox"/>	No disponible	<input type="checkbox"/>			
¿Se posicionó una vía intravenosa de gran calibre y se inició el paso de líquidos?	Sí	<input type="checkbox"/>	No se indica	<input type="checkbox"/>	No disponible	<input type="checkbox"/>	
Estudio completo de (y control de) sangrado externo, incluyendo	Cuero cabelludo	<input type="checkbox"/>	Periné	<input type="checkbox"/>	Espalda	<input type="checkbox"/>	
Evaluar fractura pélvica mediante	Examen	<input type="checkbox"/>	Radiografía	<input type="checkbox"/>	TC	<input type="checkbox"/>	
Evaluar hemorragia interna mediante	Examen	<input type="checkbox"/>	Ultrasonido	<input type="checkbox"/>	TC	<input type="checkbox"/>	Lavado peritoneal diagnóstico <input type="checkbox"/>
¿Es necesaria la inmovilización espinal?	Sí, realizado	<input type="checkbox"/>	No se indica	<input type="checkbox"/>			
¿Comprobación del estado neurovascular de las 4 extremidades?	Sí	<input type="checkbox"/>					
¿El paciente tiene hipotermia?	Sí, calentándose	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>			
El paciente necesita (si no hay contraindicación):	Catéter urinario	<input type="checkbox"/>	Sonda nasogástrica	<input type="checkbox"/>	Tubo de tórax	<input type="checkbox"/>	No se indica <input type="checkbox"/>
Antes de dejar al paciente							
Se le ha administrado al paciente:	Vacuna anti-tétánica	<input type="checkbox"/>	Analgesia	<input type="checkbox"/>	Antibióticos	<input type="checkbox"/>	Ninguno está indicado <input type="checkbox"/>
¿Se han revisado todas las pruebas y las imágenes?	Sí	<input type="checkbox"/>	No, plan de seguimiento en marcha	<input type="checkbox"/>			
¿Qué exámenes seriados son necesarios?	Neurológico	<input type="checkbox"/>	Abdominal	<input type="checkbox"/>	Vascular	<input type="checkbox"/>	Ninguno <input type="checkbox"/>
Plan de atención discutido con	Paciente/familia	<input type="checkbox"/>	Unidad de recepción	<input type="checkbox"/>	Equipo primario	<input type="checkbox"/>	Otros especialistas <input type="checkbox"/>
¿Ficha o formulario de traumatismo pertinente cumplimentado?	Sí	<input type="checkbox"/>	No disponible	<input type="checkbox"/>			

LECTURA DE TOMOGRAFÍA ¿Cómo se evalúa?

Método ABCDE (*por sus siglas en inglés*):

- A= Asimetrías o Hallazgos Anormales
- B= Volúmen de Hematomas
- C= Compresión de Cisternas Basales
- D= Desviación de la línea media
- E= Elementos externos o adicionales

A. Asimetrías o Hallazgos Anormales

En este paso se identifican de manera general los hallazgos más importantes en el TC craneal como: hemorragias, desplazamiento de la línea media y/u oclusión de las cisternas basales para orientar las lesiones más críticas que comprometen la vida del paciente. (Este paso requiere sólo la identificación, no medidas o clasificaciones específicas).

Posibilidades: Normal o anormal

Asimetría y anomalías: Trazar una línea media en el TC. Verifique la simetría y la presencia de lesiones comparativamente entre los lados izquierdo y derecho (Figura 1).

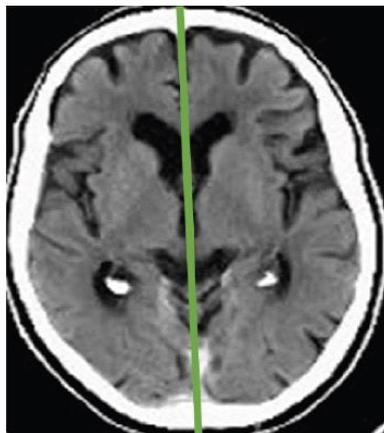


Figura 1. Comparación de los lados izquierdo y derecho de la imagen en busca de asimetrías o anormalidades

B. Volúmenes de hematomas intracraneales

Tras identificar una hemorragia o sangrado en el paso A, el segundo paso es medir el volumen.

Hemorragia Intracerebral o Hematoma Epidural:

Método ABC: Volúmen de hematoma (cm) = (A x B x C) / 2

1. Identificar el nivel o corte de la TC con la hemorragia de mayor área en diámetro (corte 1).
2. Medir el mayor diámetro (alto) dentro del hematoma (Línea A) en centímetros = Valor A.
3. Medir el diámetro mayor a 90° (ancho) en el mismo corte (Línea B) en centímetros = Valor B.
4. El valor de C se medirá contando y comparando cada corte adicional con sangrado por encima de la silla turca, tomando el corte donde se midió A y B como un 100% de hemorragia.

Si el volumen de la hemorragia en el nuevo corte es superior al 75% del volumen, comparado con el corte inicial, asignamos un valor de 1.

Si el volumen de la hemorragia en el corte está entre el 25% y el 75%, asignamos un valor de 0,5 y si el volumen es inferior al 25%, no asignamos ningún valor. (Figura 2)

Fórmula: Volumen = ((AxBxC)/2). Valores críticos para la indicación quirúrgica:
Epidural 30cc, Intracerebral 50cc

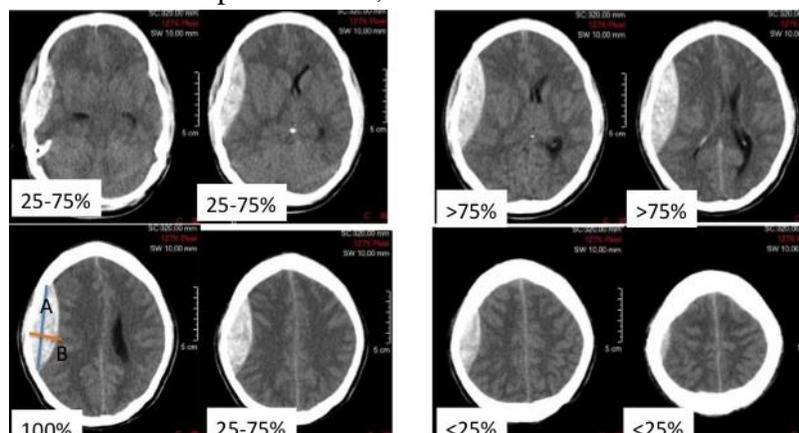


Figura 2. Ejemplo de medición del valor de C en un hematoma epidural. Cada corte se compara con el corte donde se trazaron las líneas A y B (corte de mayor volumen). Debajo de cada corte se especifica el porcentaje aproximado calculado comparado con la cantidad de sangre del corte de base donde se realizaron las mediciones de A y B.

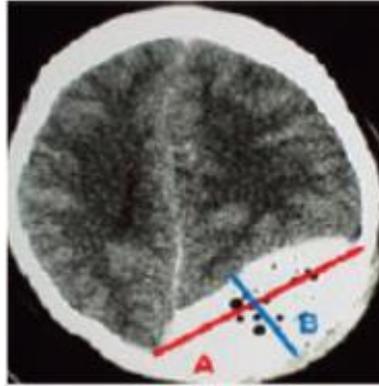


Figura 3. Las líneas A y B se establecen en el corte en el que el volumen de sangrado es mayor en comparación con los demás cortes. La medición se realizará en centímetros

Resúmen: Medición de los volúmenes de hematomas Intracerebral y Epidural:

1. Identifique el corte de la TC con la mayor área de hemorragia
2. Identifique el diámetro mayor dentro del hematoma (Línea A)
3. Identifique el diámetro a 90 ° de la línea A en el mismo corte (Línea B).
4. Cuente y compare cada corte adicional por encima de la región selar donde está presente la sangre con el corte donde se establecieron las líneas A y B.

Si el volumen de la hemorragia es superior al 75% del tamaño de la hemorragia del corte donde se midieron A y B, asigne un valor de 1 a cada corte que cumpla esta característica. Si está entre el 25% y el 75% asigne un valor de 0,5 y si el volumen es inferior al 25% no asigne ningún valor. Recuerde, C será la puntuación final de los puntos asignados en el paso 4.

A continuación, calcular los centímetros cúbicos totales del volumen con la formula:

$$\text{Volumen} = (A * B * C) / 2.$$

Recuerde que los valores superiores a 30cc en los hematomas epidurales o > 50cc en los hematomas intracerebrales requieren una intervención quirúrgica inmediata (Figura 3).

Indicaciones para medir el volumen del hematoma subdural:

Medir el grosor del coágulo con el software o la escala de la imagen desde el borde del hueso hasta el borde interior del coágulo. Los valores críticos para la indicación quirúrgica son los coágulos mayores de 1cm en grosor. (Figura 4)

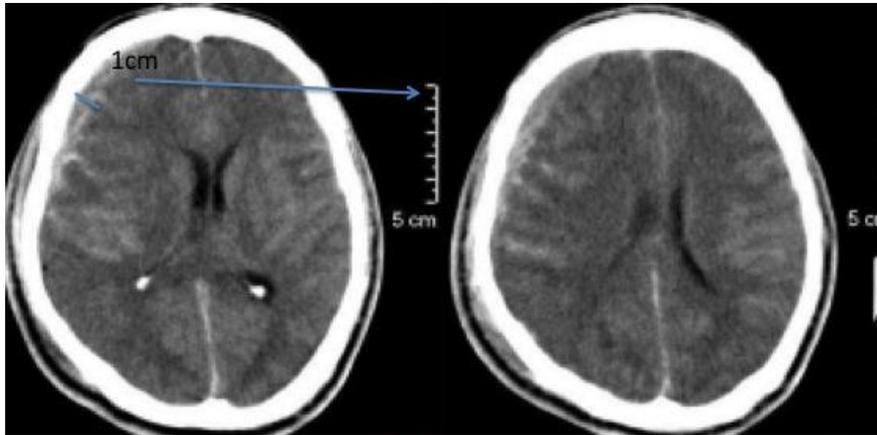


Figura 4. Medición del grosor del hematoma subdural.

Medición del hematoma subdural: Mida el grosor del coágulo utilizando el software o la escala de la imagen; trace una línea desde el borde del hueso hasta el borde interior del coágulo. En este caso, la línea B azul será la anchura del paño de sangre. Recuerde que una anchura superior a 1 cm en los hematomas subdurales requiere una intervención quirúrgica inmediata (figura 5).

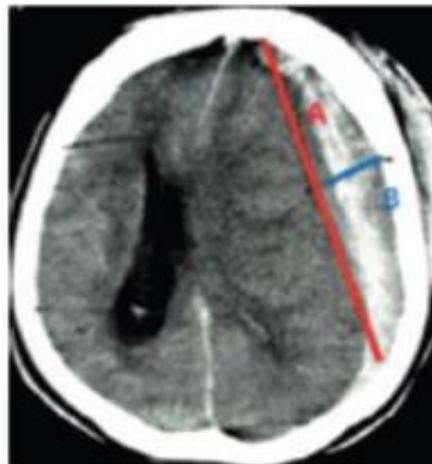


Figura 5. Las líneas A y B se establecen en el corte en el que el volumen de sangrado es mayor en comparación con los demás cortes. La medición se realizará en centímetros

C. Compresión de las cisternas de la base

Tras identificar la compresión de las cisternas basales, podemos clasificar el grado de oclusión: Indicaciones para medir la obliteración de las cisternas basales: Localizar el corte donde se ven las cisternas perimesencefálicas. Observar la hipodensidad de las cisternas alrededor del mesencéfalo (Líneas Hipodensas Laterales: Cisternas Ambiens y Crural; Línea Hipodensa Posterior: Cisterna Cuadrigeminal).

A continuación, clasifique la obliteración en el siguiente esquema:

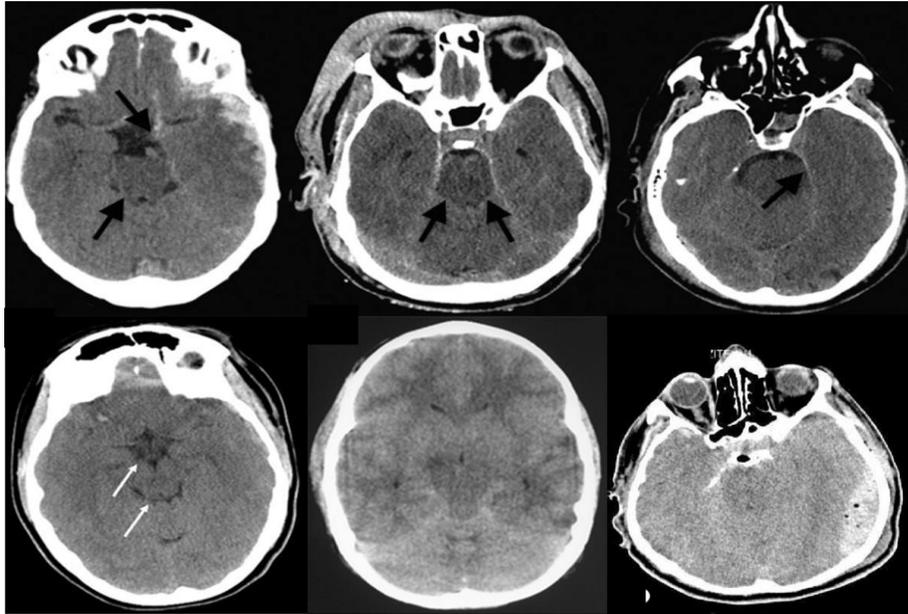
Grado I	Grado II	Grado III
Todas las cisternas están presentes (líneas hipodensas alrededor del tallo cerebral)	Al menos una o dos líneas hipodensas no están presentes = parcialmente cerradas.	Completamente cerradas, todas las cisternas están obliteradas. No se evidencia ninguna línea hipodensa alrededor del mesencéfalo.



Figura 6A. La obliteración de las cisternas basales (espacios del LCR) puede correlacionarse con el grado de edema del tejido cerebral. Es necesario visualizar las 3 cisternas principales, 2 laterales y 1 posterior.

Los grados 2 y 3 son críticos para la indicación quirúrgica. C: Compresión de las cisternas: Busque el corte donde se observan las cisternas peri-mesencefálicas. Aprecie las 3 líneas hipodensas correspondientes al LCR alrededor de las cisternas: 2 espacios laterales del LCR (derecho e izquierdo) en las cisternas Ambiens y Crural, y 1 posterior correspondiente a la cisterna Cuadrigeminal (Figura 6B).

Figura 6B. Diferentes ejemplos de tipos de edema cerebral con compresión de cisternas perimesencefálicas.



D. Desviación de la línea media

Medición del ancho del espacio intracraneal a nivel bitemporal (Línea A) en milímetros. Después se mide la distancia B en milímetros desde el borde del hueso hasta el septum Pellucidum (justo en medio de los cuernos frontales) en el lado de la desviación. La desviación de la línea media se puede determinar calculando **Fórmula de DLM= (A/2) - B**

D: Desviación de la línea media: Identificar los cuernos frontales de los ventrículos laterales, luego dibuja una línea media y mide la desviación de la siguiente manera:

-Línea A: Medición del espacio intracraneal bitemporal que cruza a nivel de los forámenes de Monro. Medida en centímetros.

-Línea B: Inmediatamente inferior a la línea A, se puede trazar una segunda línea desde la tabla interna del hueso temporal hasta el septum Pellucidum del lado desviado, esta se llama línea B y se mide también en centímetros.

La desviación de la línea media puede calcularse con la siguiente fórmula **DLM = (A / 2)-B** (Figura 7)

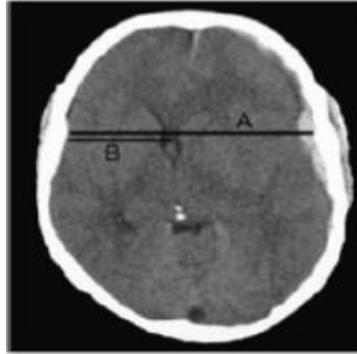


Figura 7. Medición del desplazamiento de la línea media. Se puede calcular con la fórmula $(A/2) - B$.

E). Elementos externos En este paso se identifican otras lesiones adyacentes en tejidos blandos como hematomas o hinchazón en el cuero cabelludo, fracturas de cráneo (deprimidas o abiertas), lesiones en el cerebelo, ventrículos o lesiones maxilofaciales.

Describe los hallazgos anormales incluyendo fracturas, fragmentos de metal u otros objetos extraños; describe también las áreas de infarto o el edema cerebral alrededor de las colecciones de sangre

	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS	
	PROTOCOLO BOOTStraP: Más allá de una opción para el tratamiento de la lesión cerebral traumática	Fecha: 4-11-2021 Versión: 01 Página: 1 de 27

Más allá de una opción para el tratamiento de la lesión cerebral traumática: un protocolo estratificado [BOOTStraP]

PROTOCOLO DE UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

Protocolo de atención del paciente adulto con TCE moderado-severo en Unidades de Cuidado Intensivo

Se recomienda que el manejo de pacientes adultos con TCE moderado-severo en centro asistencial de mediana-alta complejidad, se realice en la unidad de cuidados intensivos si cumple con los criterios establecidos (Cuadro 1). El centro de atención se definirá según la resolución 2003 de 2014, en la cual se establece un centro de mediana y alta complejidad según los recursos disponibles. (Cuadro 2). Así mismo el manejo de este paciente debe ser realizado por el personal médico especialista con disponibilidad de interconsulta presencial de neurocirujano.

Cuando el paciente llega a la unidad de cuidados intensivos se deben evaluar:

1. Historia clínica completa con énfasis en examen físico, neurológico y paraclínicos realizados hasta el momento.
2. Verificar estado de oxigenación, estado hemodinámico, presencia de otros órganos lesionados y especialmente lesión de columna cervical
3. Identificación prevención y manejo de lesión secundaria

Cuadro 1. Indicaciones de ingreso a UCI

- Glasgow menor o igual a 8
- Lesiones en otro sistema que requiera soporte vasoactivo, ventilación mecánica, terapia transfusional, coagulopatía o soporte renal.
- Cirugía planeada o realizada
- Comorbilidades: coagulopatía o uso de anticonceptivos orales y anti-plaquetarios, falla renal previa en soporte renal, disfunción hepática, falla cardíaca previa y epilepsia.
- TEC moderado con trauma raquímedular.

Cuadro 2. Requisitos de UCI en alta complejidad

- Hospitalización.
- Cirugía.
- Cuidado Intensivo.
- Cuidado Intensivo adulto o pediátrico o neonatal, según la oferta.
- Fisioterapia o Terapia respiratoria.
- Servicio farmacéutico.
- Radiología e Imágenes diagnósticas.
- Laboratorio Clínico.
- Transfusión sanguínea.
- Servicios de apoyo hospitalario
- Transporte asistencial.
- Proceso de esterilización.
- Servicio farmacéutico.
- Patología.

En el manejo del paciente en UCI se debe hacer énfasis en la prevención de la lesión secundaria y el progreso de la lesión primaria, para lo cual se debe monitorizar al paciente (Cuadro 3), y mantener los parámetros monitorizados dentro de los objetivos (Cuadro 4). Durante el manejo se recomienda realizar las acciones del algoritmo de manejo (Figura 1).

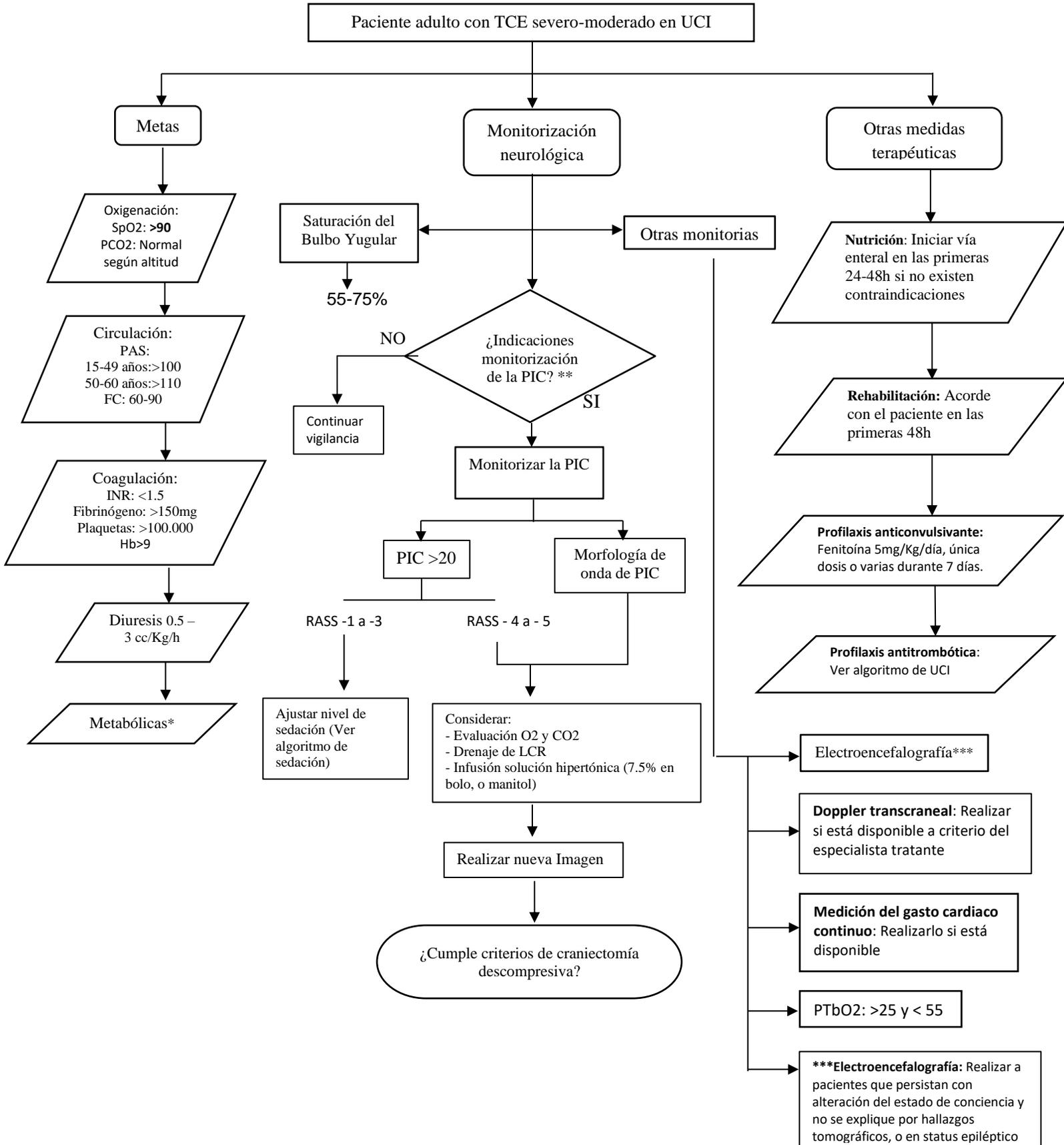
Cuadro 3. Monitoreo del paciente en UCI

- Cardioscopio
- Oxímetro de Pulso
- Capnografía
- presión arterial invasiva
- Catéter venoso central
- Catéter bulbo yugular
- Sonda vesical
- Gases arteriales y venosos yugular
- Vigilar el estado de sedación de acuerdo con escala RASS
- Vigilar el estado neurológico con la escala de coma de Glasgow y escala FOUR.
- Vigilar el estado clínico del paciente con énfasis en la reactividad pupilar, y déficit motor.
- Se recomienda hacer uso de EEG continuo si dispone de él, especialmente en pacientes con alteración de la conciencia no explicada, o pacientes con Glasgow de 8 o menos con lesión cortical, fractura deprimida o lesión penetrante.
- Seguimiento de signos vitales cada hora
- Monitoreo de la temperatura: Se recomienda medir la temperatura central si dispone de ella, de lo contrario realizar la medición de la temperatura axilar.
- Monitoreo glucométrico cada 4 horas y si requiere infusión cada hora
- Monitoreo de sodio diario excepto si tiene terapia osmótica o si el paciente no presenta disnatremias.
- Monitoreo de K, Mg, Cl diario o a criterio médico
- Monitoreo de Coagulación se sugiere medición de tromboelastograma, de TP, TPT, fibrinógeno y plaquetas, los cuales se deben repetir si están alterados o a criterio médico.
- Monitoreo de niveles de Hb cada día
- Monitoreo de PIC en pacientes con Glasgow menor de 8 y TAC anormal o pacientes con TAC normal y que el paciente presente deterioro clínico.
- Monitoreo de doppler se recomienda para todos los pacientes en los sitios donde se cuente con este recurso midiendo el índice de pulsatilidad y reactividad vascular con reserva.
- Monitoreo de Presión TBo2: Se recomienda medición para todos los pacientes en los sitios donde se cuente con este recurso.

Cuadro 4. Objetivos de manejo en UCI

- Mantener oxigenación con Saturación mayor de 90%, PaO₂ mayor de 60
- Mantener la PaCO₂ en parámetros normales para la edad y la altura sobre el nivel del mar
- Presión arterial sistólica mayor o igual a 100 en pacientes con edad entre 50 y 60 años, o de 110 o más para pacientes de 15 a 49 años o mayores de 70 años
- PPC entre 60 y 70 y varía según las necesidades metabólicas
- Mantener frecuencia cardiaca en niveles normales (60-90)
- Diuresis entre de 0.5 -3cc/k/h
- Vigilar la aparición de convulsiones y si tiene indicaciones de EEG se hará profilaxis
- Preservar la condición clínica neurológica del paciente y ante un cambio del Glasgow mayores de 2 puntos realizar evaluación por imágenes
- Mantener niveles de glucometría entre 110 y 170 evitar la hipoglucemia
- Mantener temperatura entre 36°C y 37,5°C se sugiere no hacer hipotermia profiláctica ni terapéutica y si hay hipotermia espontánea no hacer calentamiento activo, y se procura la normotermia regulada.
- Mantener niveles de sodio entre 135 y 155 mmol/L
- Mantener niveles normales de pruebas de coagulación: INR menor de 1.5, plaquetas mayores 100.000/UL y fibrinógeno mayor de 150 mg
- Mantener niveles de lactato menor de 2
- Mantener hemoglobina por encima de 9 g/dl
- Iniciar nutrición enteral temprano a tolerancia y sin contraindicaciones
- Iniciar trombo profilaxis mecánica en las primeras 24 horas, profilaxis farmacológica después de 24 horas si no hay lesiones hemorrágicas y después de 72 h si las lesiones hemorrágicas están estables en la TAC
- Buscar escala de Berne-Norwood para riesgo de uso de trombo-profilaxis química
- Mantener PIC en niveles menores de 18-20 en las primeras 24 h y de 22 después de 24 horas.
- Tensión del oxígeno en el tejido cerebral (PbtO₂) debe ser mayor de 25mmHg y menor de 55mmHg
- Mantener la saturación venosa yugular de oxígeno (SatvO₂) mayor de 55 mmHg
- Evaluación y rehabilitación acorde con el paciente en las primeras 48 horas.

Figura 1. Manejo del paciente con TCE severo-moderado en UCI



TABLAS

Tabla 1. Medicamentos recomendados para secuencia rápida de intubación orotraqueal

Medicación	Opción 1	Opción 2	Opción 3.
Inductores	Ketamina (Ketalar) Amp x 500mg Dosis: 1,5 - 2 mg/Kg Paciente 70Kg = 105 a 140mg	Midazolam (Midazolam) Amp x 5mg / Amp x 15mg Dosis: 0,1 – 0,3mg/Kg Paciente 70Kg = 7 a 21mg	Etomidato (Etomidato) Amp x 20mg Dosis: 0,3mg/Kg Paciente 70Kg = 21mg
Relajantes	Succinilcolina (Quelicín) Amp x 250mg Dosis: 1-2mg/Kg Paciente de 70Kg = 70-140mg	Rocuronio (Esmerón) Amp x 50mg Dosis: 0,7 1mg/Kg Paciente 70Kg = 50-70mg	Vecuronio (Vecuronio) Amp x 50mg Dosis: 0,1mg/Kg Paciente de 70Kg = 7mg
Analgésico	Fentanyl Ampolla x 500 mcgs Dosis 2-4 mcg/kg Paciente 70 kgs = 140-280 mcg	Ketamina (Ketalar) Amp x 500mg Dosis: 1,5 - 2 mg/Kg Paciente 70Kg = 105 a 140mg	

Tabla 2. Medicamentos recomendados para sedación y analgesia, se recomienda una meta de sedación de RASS – 5

Medicación		
Sedación y analgesia	Midazolam	Fentanyl
	Amp x 5mg / Amp x 15mg	Amp 0.5 mg/10 ml
	Dosis: 2 – 15 mg/h	Dosis: 0.02-0.05 mcg/kg/min

Tabla 3. Medicamentos recomendados para soporte vasopresor

Medicación		
Soporte vasopresor	Norepinefrina	Adrenalina
	Amp x 4mg / en 4 ml	Amp x 1mg/ml
	Dosis: 0,05 a 0,5 mcg/kg/min	Dosis: 0,1 a 2 mcg/kg/min

Tabla 4. Mezcla de medicamentos utilizada en terapia hiperosmolar

Medicación			
Terapia osmolar	Manitol	SS3% vía periférica	SS7,5% vía periférica, se prefiere vía central
	500 ml al 20% (100 cc tienen 20 g)	SSN(0,9%) 400 cc + natrol 100 cc (ampollas de 20 mEq en 10 ml)	SSN(0,9%) 100 cc + natrol 150 cc (ampollas de 20 mEq en 10 ml)
	Dosis: 0,5mg/kg en bolo máximo dos dosis Repetir cada 6 horas Paciente de 70 kg = 87 cc a 350 cc	Dosis: 3-4 cc/kg Paciente de 70 kg = 210 a 280 cc	Dosis: 2 cc/kg Paciente de 70 kg = 140 cc

Tabla 5. Lista de chequeo de trauma

Inmediatamente después de las encuestas primarias y secundarias						
¿Se necesitan intervenciones adicionales en las vías respiratorias? Puede ser necesario si: ECG S o menor Hipoxemia o hipercapnia, Trauma de cara, cuello, tórax u otro trauma severo.	Sí, realizado	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
¿Tiene neumo-hemotórax a tensión?	Sí, tubo de torax en posición	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
¿El oxímetro de pulso está posicionado y funciona?	Sí	<input type="checkbox"/>	No disponible	<input type="checkbox"/>		
¿Se posicionó una vía intravenosa de gran calibre y se inició el paso de líquidos?	Sí	<input type="checkbox"/>	No se indica	<input type="checkbox"/>	No disponible	<input type="checkbox"/>
Estudio completo de (y control de) sangrado externo, incluyendo	Cuero cabelludo	<input type="checkbox"/>	Periné	<input type="checkbox"/>	Espalda	<input type="checkbox"/>
Evaluar fractura pélvica mediante	Examen	<input type="checkbox"/>	Radiografía	<input type="checkbox"/>	TC	<input type="checkbox"/>
Evaluar hemorragia interna mediante	Examen	<input type="checkbox"/>	Ultrasonido	<input type="checkbox"/>	TC	<input type="checkbox"/>
¿Es necesaria la inmovilización espinal?	Sí, realizado	<input type="checkbox"/>	No se indica	<input type="checkbox"/>		
¿Comprobación del estado neurovascular de las 4 extremidades?	Sí	<input type="checkbox"/>				
¿El paciente tiene hipotermia?	Sí, calentándose	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
El paciente necesita (si no hay contraindicación):	Catéter urinario	<input type="checkbox"/>	Sonda nasogástrica	<input type="checkbox"/>	Tubo de tórax	<input type="checkbox"/>
					No se indica	<input type="checkbox"/>
Antes de dejar al paciente						
Se le ha administrado al paciente:	Vacuna antitetánica	<input type="checkbox"/>	Analgesia	<input type="checkbox"/>	Antibióticos	<input type="checkbox"/>
					Ninguno está indicado	<input type="checkbox"/>
¿Se han revisado todas las pruebas y las imágenes?	Sí	<input type="checkbox"/>	No, plan de seguimiento en marcha	<input type="checkbox"/>		
¿Qué exámenes seriados son necesarios?	Neurológico	<input type="checkbox"/>	Abdominal	<input type="checkbox"/>	Vascular	<input type="checkbox"/>
					Ninguno	<input type="checkbox"/>
Plan de atención discutido con	Paciente/familia	<input type="checkbox"/>	Unidad de recepción	<input type="checkbox"/>	Equipo primario	<input type="checkbox"/>
					Otros especialistas	<input type="checkbox"/>
¿Ficha o formulario de traumatismo pertinente cumplimentado?	Sí	<input type="checkbox"/>	No disponible	<input type="checkbox"/>		

LECTURA DE TOMOGRAFÍA ¿Cómo se evalúa?

Método ABCDE (*por sus siglas en inglés*):

- A= Asimetrías o Hallazgos Anormales
- B= Volúmen de Hematomas
- C= Compresión de Cisternas Basales
- D= Desviación de la línea media
- E= Elementos externos o adicionales

A. Asimetrías o Hallazgos Anormales

En este paso se identifican de manera general los hallazgos más importantes en el TC craneal como: hemorragias, desplazamiento de la línea media y/u oclusión de las cisternas basales para orientar las lesiones más críticas que comprometen la vida del paciente. (Este paso requiere sólo la identificación, no medidas o clasificaciones específicas).

Posibilidades: Normal o anormal

Asimetría y anomalías: Trazar una línea media en el TC. Verifique la simetría y la presencia de lesiones comparativamente entre los lados izquierdo y derecho (Figura 1).

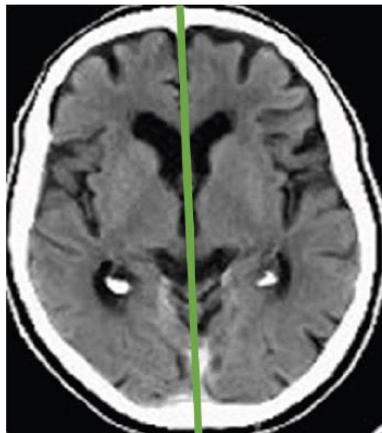


Figura 1. Comparación de los lados izquierdo y derecho de la imagen en busca de asimetrías o anormalidades

B. Volúmenes de hematomas intracraneales

Tras identificar una hemorragia o sangrado en el paso A, el segundo paso es medir el volúmen.

Hemorragia Intracerebral o Hematoma Epidural:

Método ABC: $\text{Volúmen de hematoma (cm)} = (A \times B \times C) / 2$

1. Identificar el nivel o corte de la TC con la hemorragia de mayor área en diámetro (corte 1).
2. Medir el mayor diámetro (alto) dentro del hematoma (Línea A) en centímetros = Valor A.
3. Medir el diámetro mayor a 90° (ancho) en el mismo corte (Línea B) en centímetros = Valor B.
4. El valor de C se medirá contando y comparando cada corte adicional con sangrado por encima de la silla turca, tomando el corte donde se midió A y B como un 100% de hemorragia.

Si el volumen de la hemorragia en el nuevo corte es superior al 75% del volumen, comparado con el corte inicial, asignamos un valor de 1.

Si el volumen de la hemorragia en el corte está entre el 25% y el 75%, se asigna un valor de 0,5 y si el volumen es inferior al 25%, no asignamos ningún valor. (Figura 2)

Fórmula: Volumen = ((AxBxC)/2). Valores críticos para la indicación quirúrgica:
Epidural 30cc, Intracerebral 50cc

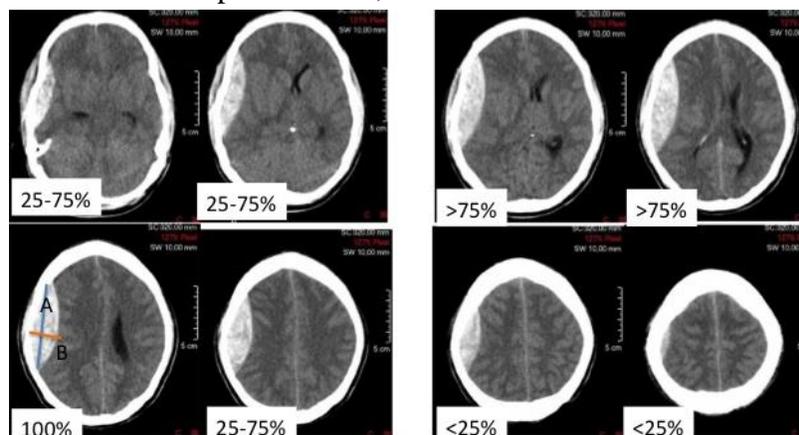


Figura 2. Ejemplo de medición del valor de C en un hematoma epidural. Cada corte se compara con el corte donde se trazaron las líneas A y B (corte de mayor volúmen). Debajo de cada corte se especifica el porcentaje aproximado calculado comparado con la cantidad de sangre del corte de base donde se realizaron las mediciones de A y B.

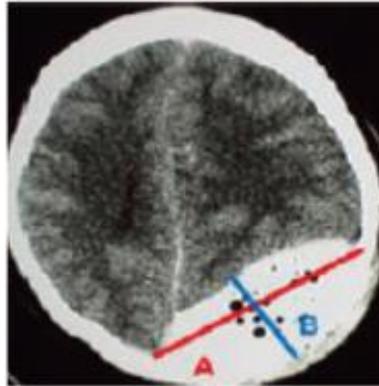


Figura 3. Las líneas A y B se establecen en el corte en el que el volumen de sangrado es mayor en comparación con los demás cortes. La medición se realizará en centímetros

Resúmen: Medición de los volúmenes de hematomas Intracerebral y Epidural:

1. Identifique el corte de la TC con la mayor área de hemorragia
2. Identifique el diámetro mayor dentro del hematoma (Línea A)
3. Identifique el diámetro a 90 ° de la línea A en el mismo corte (Línea B).
4. Cuente y compare cada corte adicional por encima de la región selar donde está presente la sangre con el corte donde se establecieron las líneas A y B.

Si el volumen de la hemorragia es superior al 75% del tamaño de la hemorragia del corte donde se midieron A y B, asigne un valor de 1 a cada corte que cumpla esta característica. Si está entre el 25% y el 75% asigne un valor de 0,5 y si el volumen es inferior al 25% no asigne ningún valor. Recuerde, C será la puntuación final de los puntos asignados en el paso 4.

A continuación, calcular los centímetros cúbicos totales del volumen con la formula:

$$\text{Volumen} = (A * B * C) / 2.$$

Recuerde que los valores superiores a 30cc en los hematomas epidurales o > 50cc en los hematomas intracerebrales requieren una intervención quirúrgica inmediata (Figura 3).

Indicaciones para medir el volúmen del hematoma subdural:

Medir el grosor del coágulo con el software o la escala de la imagen desde el borde del hueso hasta el borde interior del coágulo. Los valores críticos para la indicación quirúrgica son los coágulos mayores de 1cm en grosor. (Figura 4)

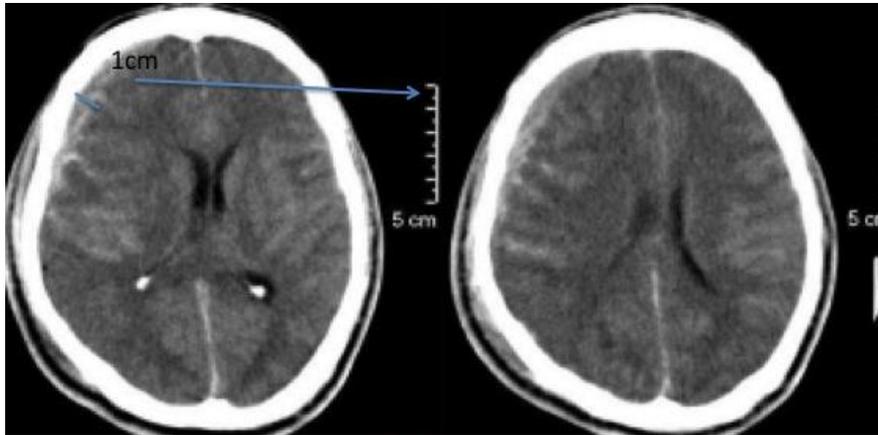


Figura 4. Medición del grosor del hematoma subdural.

Medición del hematoma subdural: Mida el grosor del coágulo utilizando el software o la escala de la imagen; trace una línea desde el borde del hueso hasta el borde interior del coágulo. En este caso, la línea B azul será la anchura del paño de sangre. Recuerde que una anchura superior a 1 cm en los hematomas subdurales requiere una intervención quirúrgica inmediata (figura 5).



Figura 5. Las líneas A y B se establecen en el corte en el que el volumen de sangrado es mayor en comparación con los demás cortes. La medición se realizará en centímetros

C. Compresión de las cisternas de la base

Tras identificar la compresión de las cisternas basales, podemos clasificar el grado de oclusión: Indicaciones para medir la obliteración de las cisternas basales: Localizar el corte donde se ven las cisternas perimesencefálicas. Observar la hipodensidad de las cisternas alrededor del mesencéfalo (Líneas Hipodensas Laterales: Cisternas Ambiens y Crural; Línea Hipodensa Posterior: Cisterna Cuadrigeminal).

A continuación, clasifique la obliteración en el siguiente esquema:

Grado I	Grado II	Grado III
Todas las cisternas están presentes (líneas hipodensas alrededor del tallo cerebral)	Al menos una o dos líneas hipodensas no están presentes = parcialmente cerradas.	Completamente cerradas, todas las cisternas están obliteradas. No se evidencia ninguna línea hipodensa alrededor del mesencéfalo.



Figura 6A. La obliteración de las cisternas basales (espacios del LCR) puede correlacionarse con el grado de edema del tejido cerebral. Es necesario visualizar las 3 cisternas principales, 2 laterales y 1 posterior.

Los grados 2 y 3 son críticos para la indicación quirúrgica. C: Compresión de las cisternas: Busque el corte donde se observan las cisternas peri-mesencefálicas. Aprecie las 3 líneas hipodensas correspondientes al LCR alrededor de las cisternas: 2 espacios laterales del LCR (derecho e izquierdo) en las cisternas Ambiens y Crural, y 1 posterior correspondiente a la cisterna Cuadrigeminal (Figura 6B).

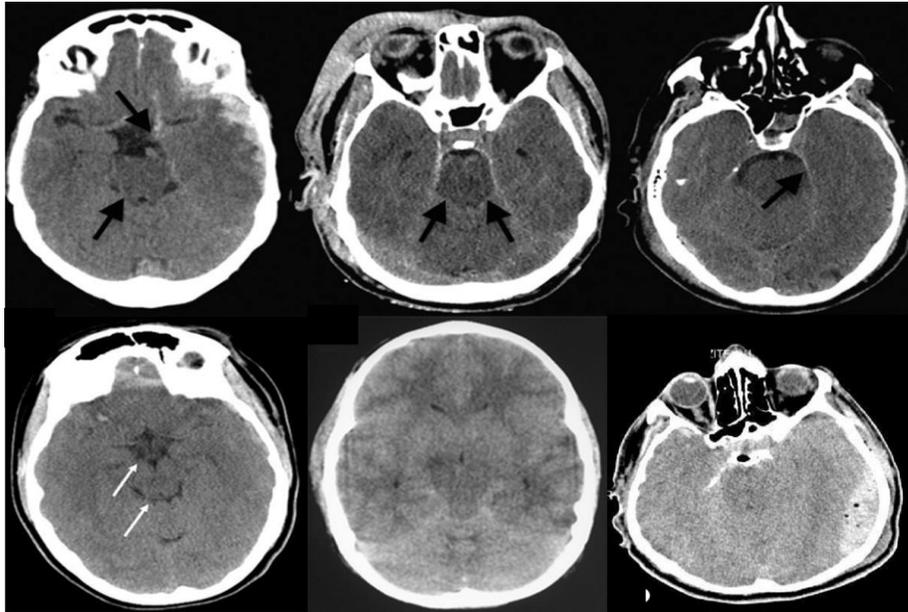


Figura 6B. Diferentes ejemplos de tipos de edema cerebral con compresión de cisternas perimesencefálicas.

D. Desviación de la línea media

Medición del ancho del espacio intracraneal a nivel bitemporal (Línea A) en milímetros. Después se mide la distancia B en milímetros desde el borde del hueso hasta el septum Pellucidum (justo en medio de los cuernos frontales) en el lado de la desviación. La desviación de la línea media se puede determinar calculando **Fórmula de DLM= (A/2) - B**

D: Desviación de la línea media: Identificar los cuernos frontales de los ventrículos laterales, luego dibuja una línea media y mide la desviación de la siguiente manera:

-Línea A: Medición del espacio intracraneal bitemporal que cruza a nivel de los forámenes de Monro. Medida en centímetros.

-Línea B: Inmediatamente inferior a la línea A, se puede trazar una segunda línea desde la tabla interna del hueso temporal hasta el septum Pellucidum del lado desviado, esta se llama línea B y se mide también en centímetros.

La desviación de la línea media puede calcularse con la siguiente fórmula **DLM = (A / 2)-B** (Figura 7)

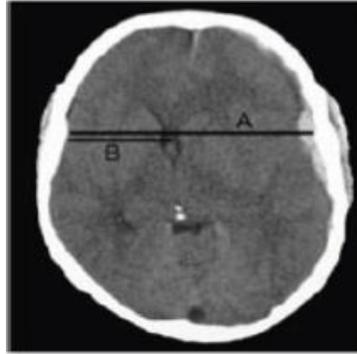


Figura 7. Medición del desplazamiento de la línea media. Se puede calcular con la fórmula $(A/2) - B$.

E). Elementos externos En este paso se identifican otras lesiones adyacentes en tejidos blandos como hematomas o hinchazón en el cuero cabelludo, fracturas de cráneo (deprimidas o abiertas), lesiones en el cerebelo, ventrículos o lesiones maxilofaciales.

Describe los hallazgos anormales incluyendo fracturas, fragmentos de metal u otros objetos extraños; describe también las áreas de infarto o el edema cerebral alrededor de las colecciones de sangre