

**CURSO**  
actualización de  
urgencias

**¿Cuándo pedir un  
TAC ante un TCE?  
Utilidad de la  
proteína S100**

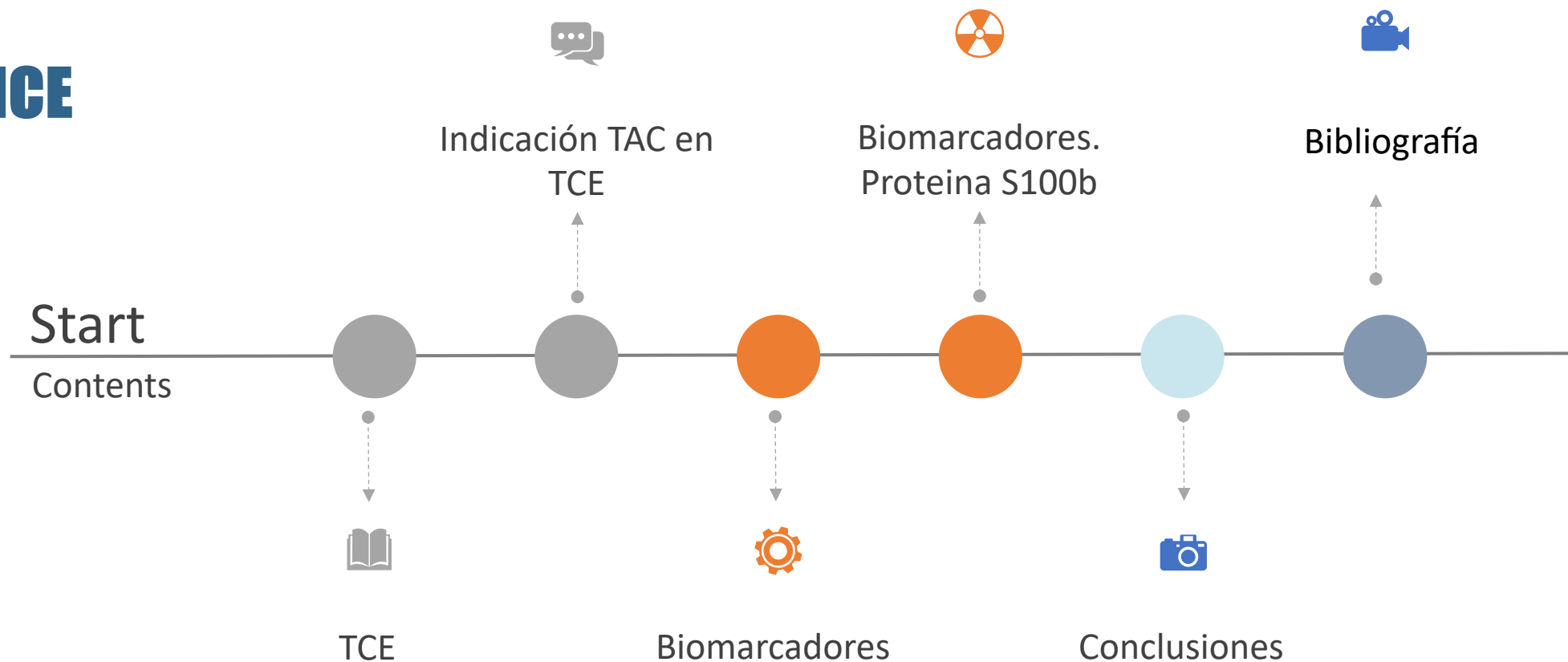
Isabel Gómez de Lucas  
Carlos Rehberger García

**SERVICIO DE URGENCIAS  
CAULE**



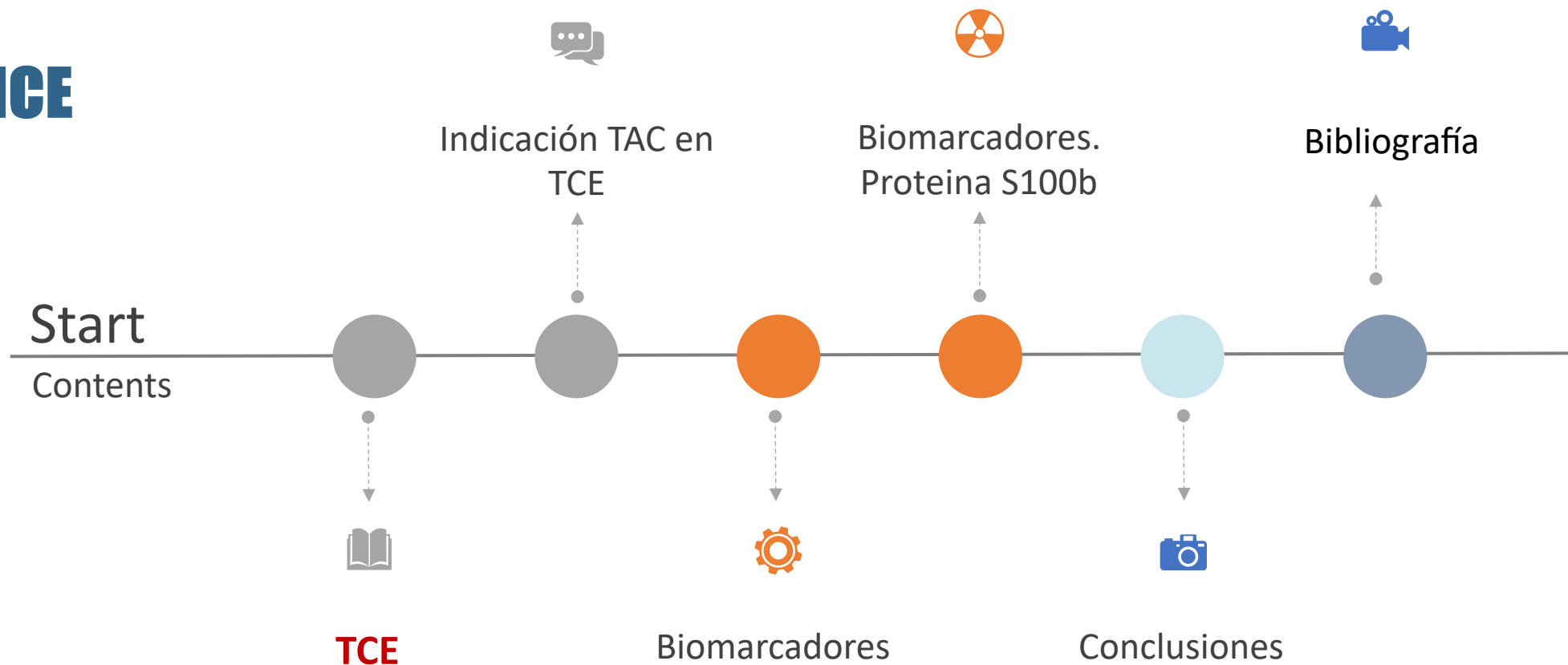
## ¿Cuándo pedir un TAC ante un TCE? Utilidad de la proteína S100

### INDICE



## ¿Cuándo pedir un TAC ante un TCE? Utilidad de la proteína S100

### INDICE



## ¿Cuándo pedir un TAC ante un TCE? Utilidad de la proteína S100

# Traumatismo craneoencefalico (TCE)

Problema a nivel mundial, desde el punto de vista humano, socioeconómico y sanitario

Constituye una de primeras causas de morbimortalidad tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo.

El **TCE leve** considerado el grupo más importante, 70-90% de todos los casos.

## ¿Cuándo pedir un TAC ante un TCE? Utilidad de la proteína S100

### TCE LEVE

1. Confusión o  
desorientación

Lesión cerebral  
aguda que resulta de  
la aplicación de  
**energía mecánica** al  
cráneo a partir de  
fuerzas físicas  
externas. Los  
criterios clínicos  
incluyen uno o más  
de los siguientes:

2. Pérdida de  
consciencia  
inferior a 30  
minutos

3. Amnesia  
postraumática  
inferior a 24  
horas

4. Alteraciones  
neurológicas  
transitorias: crisis  
comicial y/o lesión  
intracraneal que no  
requiera cirugía

Más frecuente y de menor gravedad.

La mayoría se recuperan **SIN** tratamiento específico aunque una pequeña proporción maneja más específico.

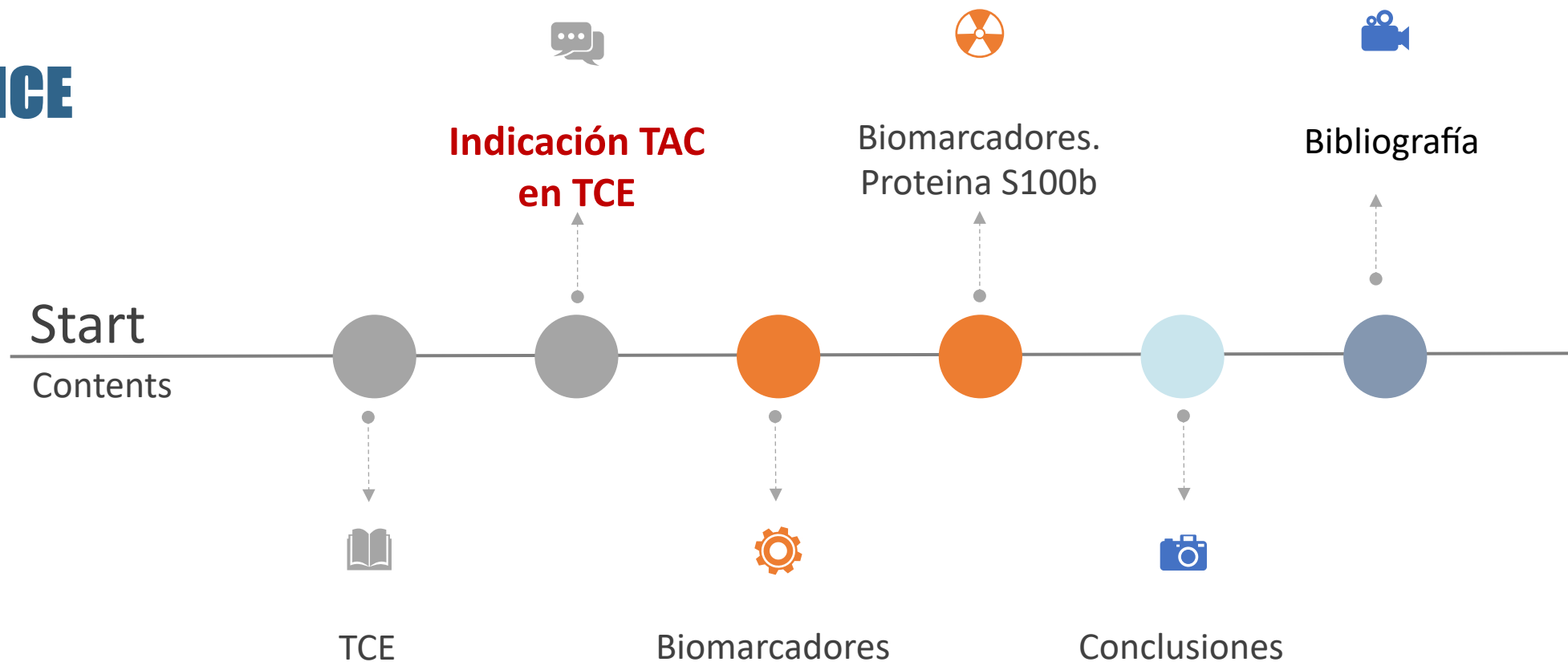
Elevada incidencia, estimada en 224 casos/100.000 habitantes

Gran número de consultas en urgencias de hospitales.

Existe falta de sintomatología específica que permite identificar aquellos pacientes en riesgo lesión intracraneal --> alto consumo de recursos y pruebas complementarias.

## ¿Cuándo pedir un TAC ante un TCE? Utilidad de la proteína S100

### INDICE



## ¿Cuándo pedir un TAC ante un TCE? Utilidad de la proteína S100

# Indicación TAC en TCE

### Indicación TAC en TCE

≥ 65 años con confusión y/o amnesia con o sin pérdida previa de conciencia.

Sospecha de fractura abierta o deprimida del cráneo.

Cualquier signo de fractura del cráneo: hemotímpano, ojos de mapache (hematomas intraorbitales), signo de Battle (hematomas retroauriculares) o fuga de líquido cefalorraquídeo, otorrea o rinorrea.

Amnesia de antes del impacto de ≥ 30 minutos.

Mecanismo de lesión de alta impacto.

Intoxicación por alcohol u otras drogas

Déficit neurológico, convulsión

Uso de anticoagulantes orales

Toma de antiagregantes plaquetarios en mayores de 65 años.

Derivaciones para el tratamiento de la hidrocefalia.

- GCS =15, sin ningún factor de riesgo y con dos o más episodios de vómito o pérdida de conciencia y:
  - tiempo < 6 h desde el traumatismo y con un S100B ≥ 0.10 µg/L ó
  - tiempo > 6 horas desde el traumatismo
- GCS =14 y sin ningún factor de riesgo y:
  - tiempo < 6 h desde el traumatismo y S100B ≥ 0.10 µg/L ó
  - tiempo > 6 horas desde el traumatismo

## ¿Cuándo pedir un TAC ante un TCE? Utilidad de la proteína S100

### Indicación TAC en TCE

Pacientes con una puntuación en la **GCS de 15 puntos**, sin otros factores de riesgo,

- Alta hospitalaria sin TC ni observación,
- Acompañamiento familiar.
- Asegurando recomendaciones específicas.

La disponibilidad de TC en la mayoría de centros, unido a la práctica de una medicina defensiva para una patología habitualmente benigna, han sido factores responsables del **INCREMENTO EXPONENCIAL** del uso de pruebas de imagen en TCE leve.

El incremento costes derivados, el riesgo de exposición a radiaciones, así como la escasa frecuencia con la que se detectan lesiones intracraneales con necesidad de intervención, han llevado a cuestionar su **INDICACIÓN**.

La utilidad de la TC en el manejo precoz del TCE **MODERADO** y **GRAVE** se encuentra bien establecida.

La variabilidad en su aplicación en el TCE leve ha desarrollado **PROTOCOLOS** que identifiquen casos que realmente puedan presentar una lesión intracraneal.



## ¿Cuándo pedir un TAC ante un TCE? Utilidad de la proteína S100

# Indicación TAC en TCE

Normas de Vigilancia **domiciliaria** de un TCE

Vigilar en las primeras 48h si apareciesen síntomas tales:

**Síntomas habituales:** Cefalea, sensación nauseosa y de mareo de carácter leve.

Irritabilidad o  
confusión

Diferencia  
pupilas

Cefalea  
intensa,  
somnolencia

Alteraciones  
en la visión  
(doble,  
borroso)

Debilidad o  
adormecimiento  
de piernas o  
brazos

Alteraciones del  
equilibrio  
(inestabilidad,  
mareo)

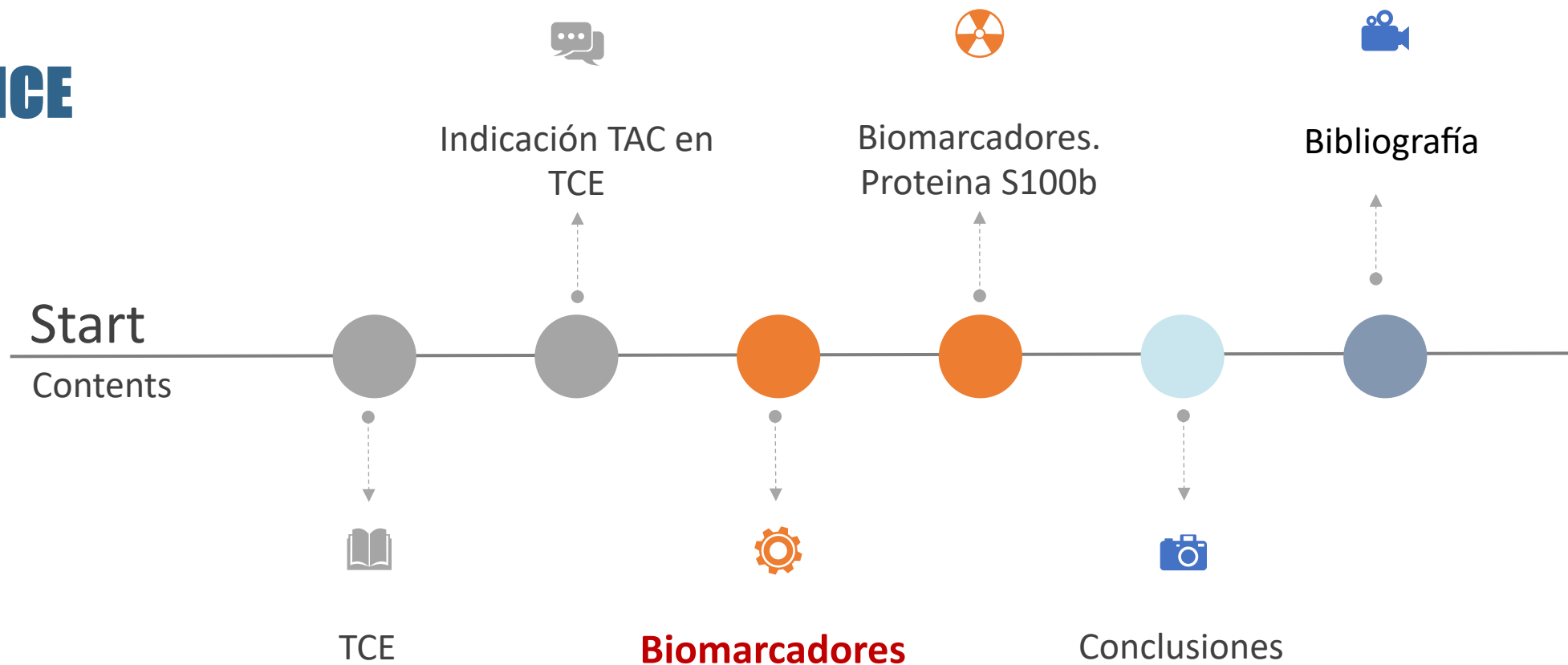
Vómitos  
repetidos

Secreción  
liquidos  
por oído  
o nariz

Convulsiones

## ¿Cuándo pedir un TAC ante un TCE? Utilidad de la proteína S100

### INDICE



## ¿Cuándo pedir un TAC ante un TCE? Utilidad de la proteína S100

# BIOMARCADORES

El biomarcador **IDEAL** TCE:

- Alta **ESPECIFICIDAD** y **SENSIBILIDAD** por el tejido cerebral.
- Liberado únicamente tras una lesión irreversible del tejido cerebral
- Mostrándose en LCR y sangre rápidamente tras el daño.
- Relación con extensión y gravedad de la lesión cerebral.
- Su determinación debe poseer relevancia clínica.

Indicador biológico cuantificable específico de un estado fisiológico o patológico.

Son elementos dinámicos con **CAMBIOS** que responden a diferentes estados inflamatorios, fenómenos de necrosis tisular y lesiones por estrés oxidativo.

En las últimas décadas se han estudiado diferentes biomarcadores de lesión cerebral con el fin de establecerlos como **HERRAMIENTAS DIAGNOSTICAS y PRONOSTICAS** de la lesión traumática cerebral. Sin embargo, todos ellos presentan alguna **LIMITACIÓN** que impide su aplicación universalizada.

## ¿Cuándo pedir un TAC ante un TCE? Utilidad de la proteína S100

# BIOMARCADORES

**CONTROVERSIA** en cuanto al tipo de líquido biológico objeto de análisis.

Muestra directa del **parénquima cerebral lesionado** no es una opción plausible, aunque sería la **UNICA** fuente de biomarcadores con información inequívoca y directa.

El **LCR** se encuentra más próximo a la zona lesionada, por lo que las determinaciones a este nivel no se ven condicionadas por la integridad de la BHE. Sin embargo, la toma de muestras de LCR es de difícil acceso y disponibilidad.

La mayoría de los biomarcadores estudiados en **SANGRE PERIFERICA**, técnica sencilla, accesible y reproducible.

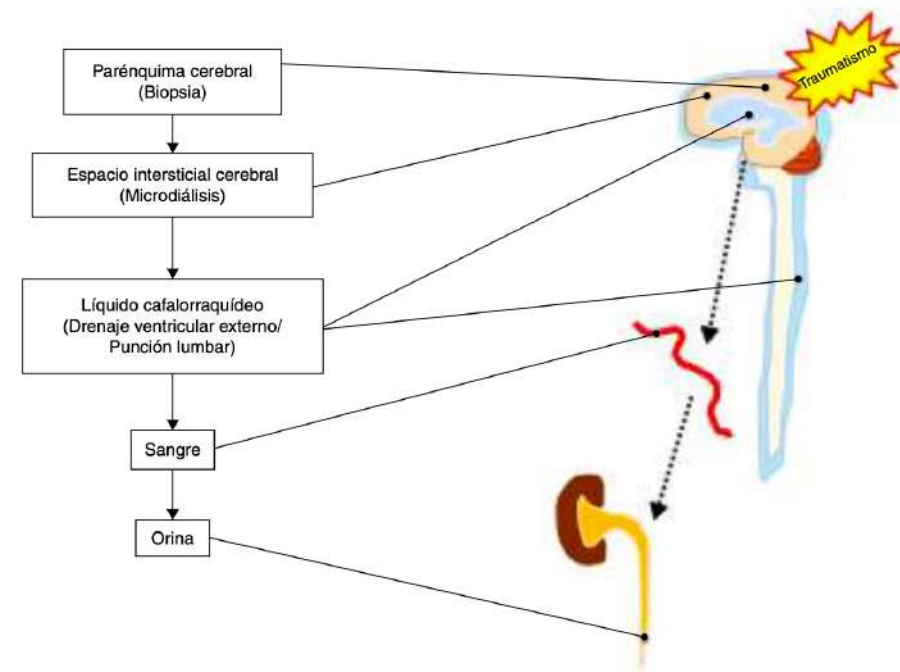


Figura 1 Fuentes potenciales donde pueden ser determinados los biomarcadores de daño cerebral.

Un biomarcador de lesión cerebral que atraviese la BHE y se libere al torrente sanguíneo es el más apropiado para poder realizar **determinaciones** de forma simple y mínimamente invasiva.

## ¿Cuándo pedir un TAC ante un TCE? Utilidad de la proteína S100

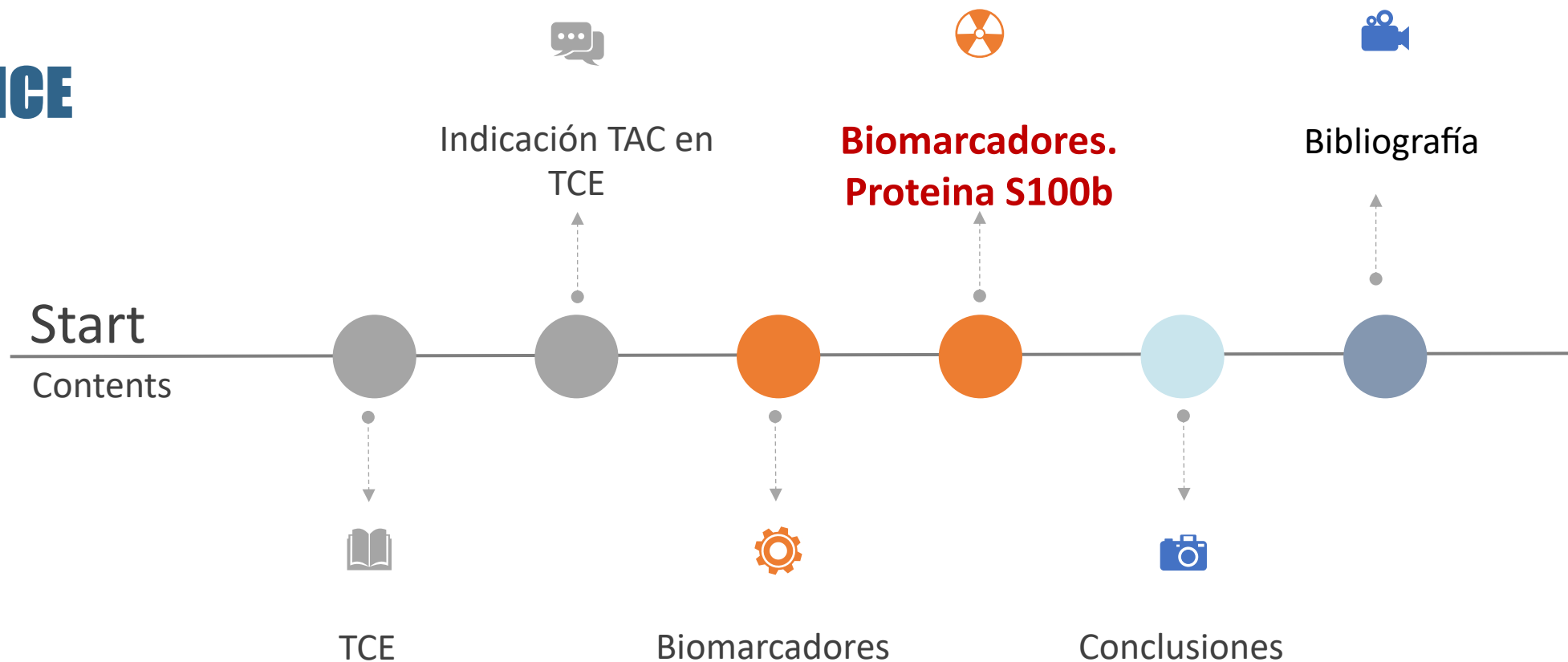
## BIOMARCADORES

Biomarcador	Origen SNC	Determinación	Rango plasmático patológico	Utilidad pronóstica
Proteína tau	Neuronas, glía	LCR	-	Hallazgos TC HIC (Hipertensión intracraneal)
Proteína beta amiloide	Neuronas, glía	LCR	-	Poco concluyente Dificultad obtención
Proteína básica de mielina	Oligodendrocitos	Sangre/LCR	>0,3ng/mL	Sensibilidad limitada
CK-BB	Astroцитos	Sangre/LCR	>3µg/L	Sensibilidad limitada Especificidad limitada
NSE	Neuronas	Sangre/LCR	>12,5µg/L	GCS Hallazgos TC HIC Pronóstico funcional Mortalidad
GFAP	Glía	Sangre/LCR	>0,033µg/L	Hallazgos TC Necesidad cirugía Pronóstico funcional Mortalidad
<u>S100b</u>	Astroцитos	Sangre/LCR	>0,1µg/L	Hallazgos TC Necesidad cirugía HIC LAD (Lesión axonal difusa) Mortalidad ¿Muerte encefálica?
HCU-L1	Neuronas	Sangre/LCR	>1ng/mL	Hallazgos TC Necesidad cirugía
SBDP	Neuronas	LCR	-	Hallazgos TC Pronóstico funcional Mortalidad
Neurofilamentos	Neuronas/glía	Sangre/LCR	-	Pronóstico funcional



## ¿Cuándo pedir un TAC ante un TCE? Utilidad de la proteína S100

### INDICE



## ¿Cuándo pedir un TAC ante un TCE? Utilidad de la proteína S100

### BIOMARCADORES

S100b

Es el biomarcador de lesión cerebral **MAS ESTUDIADO**. Proteína de unión a calcio con bajo peso molecular (20 kDa).



Su síntesis y presencia pueden darse fuera del SNC:

- ADIPOCITOS
- MELANOCITOS
- CONDROCITOS
- CELULAS HEMATOPOYETICAS



La **máxima concentración** sérica se alcanza a **20 min** de la lesión cerebral, se detecta desde el ingreso del paciente. El rango para detectar lesión intracraneal fue establecido en **0,1 g/L**.



Se sintetiza en los **astrocitos** del SNC y las células de Schwann. A bajas concentraciones actúa favoreciendo la diferenciación y el crecimiento celular, mientras que concentraciones elevadas son inductoras de fenómenos de apoptosis.



Es metabolizada por el **RIÑÓN**, eliminada a través de orina, con vida media de **30-113min**.



Encontramos modelos experimentales que han mostrado la utilidad de la proteína S100b como **marcador de lesión cerebral**.

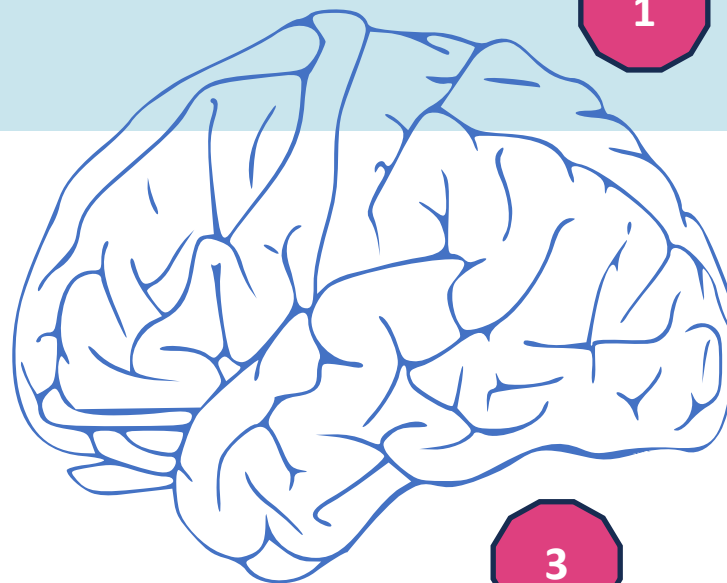


## ¿Cuándo pedir un TAC ante un TCE? Utilidad de la proteína S100

### BIOMARCADORES

S100b

Destacar que en pacientes con **lesiones extracraneales** asociadas a TCE debe **EVITARSE** la determinación precoz de esta proteína.



Pese a su elevada sensibilidad y valor predictivo negativo, la proteína S100b **NO** es un marcador **específico** de SNC.

Pacientes con traumatismo craneal y lesiones extracraneales asociadas presentan con frecuencia una serie de situaciones fisiopatológicas a su ingreso que pueden alterar la **valoración precoz de S100b**.

Hay que señalar que el paciente **POLITRAUMATIZADO** sin TCE puede presentar una elevación de la proteína S100b en sangre.

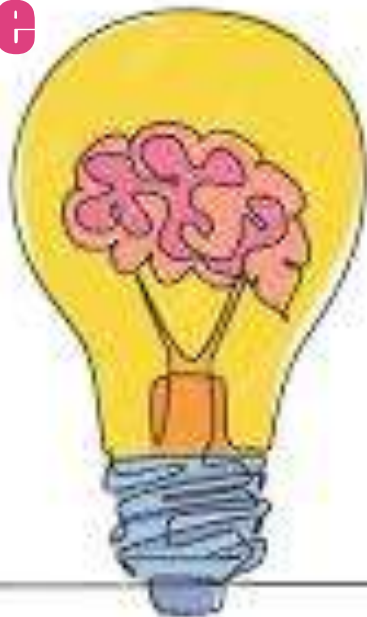


## ¿Cuándo pedir un TAC ante un TCE? Utilidad de la proteína S100

# BIOMARCADORES

## Ideas clave

### S100b



Según numerosos estudios, su determinación precoz se ha correlacionado de manera positiva con ausencia de lesión cerebral demostrada mediante TAC para discriminar pacientes con TCE leve y bajo riesgo de lesión intracraneal

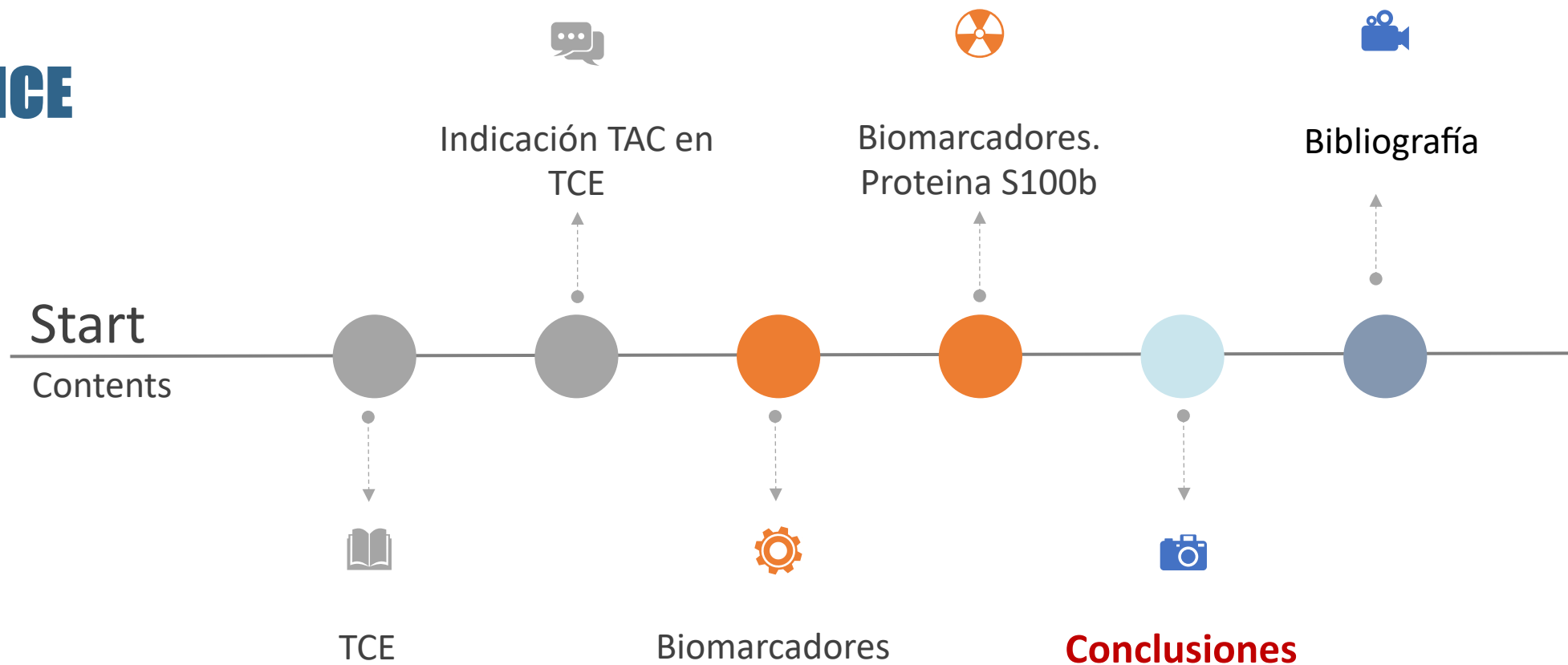
En TCE leve **determinaciones <0,1hg/L**, permite el cribado de pacientes sin factores de riesgo conocidos. Alta sin TAC, recomendaciones de vigilancia, reduciéndose así en aproximadamente un tercio la realización de pruebas de imagen.

La concentración máxima en suero alcanza su pico pocas horas después del traumatismo debido a su vida media de 30-113min. Esto exige que la determinación sea realizada generalmente de 3 a 6h postraumatismo.

Otra ventaja es que sus valores **NO** se ven afectados por el consumo previo de **ALCOHOL**. Gran ventaja puesto que en algunos pacientes podría ser una interferencia esperable en la valoración clínica.

## ¿Cuándo pedir un TAC ante un TCE? Utilidad de la proteína S100

### INDICE



## ¿Cuándo pedir un TAC ante un TCE? Utilidad de la proteína S100

### CONCLUSIONES

TCE es una entidad con gran repercusión socioeconómica y en salud pública en el mundo.

**TCE leve** aquella lesión cerebral aguda que resulta de la aplicación de **energía mecánica** al cráneo a partir de fuerzas físicas externas. Criterios clínicos:

- Confusión o desorientación.
- Pérdida de consciencia inferior a 30 minutos.
- Amnesia postraumática inferior a 24h.
- Alteraciones neurológicas transitorias.

La implementación de biomarcadores en los protocolos con TCE leve **permitirá disminuir la exposición a radiaciones innecesarias**, optimizar la atención en servicios de urgencia y predecir el curso.

01

02

03

04

05

06

Todos los biomarcadores presentan alguna **limitación** que impide su aplicación de forma universal en el manejo del TCE, **siguen sin formar parte de nuestra rutina asistencial.**

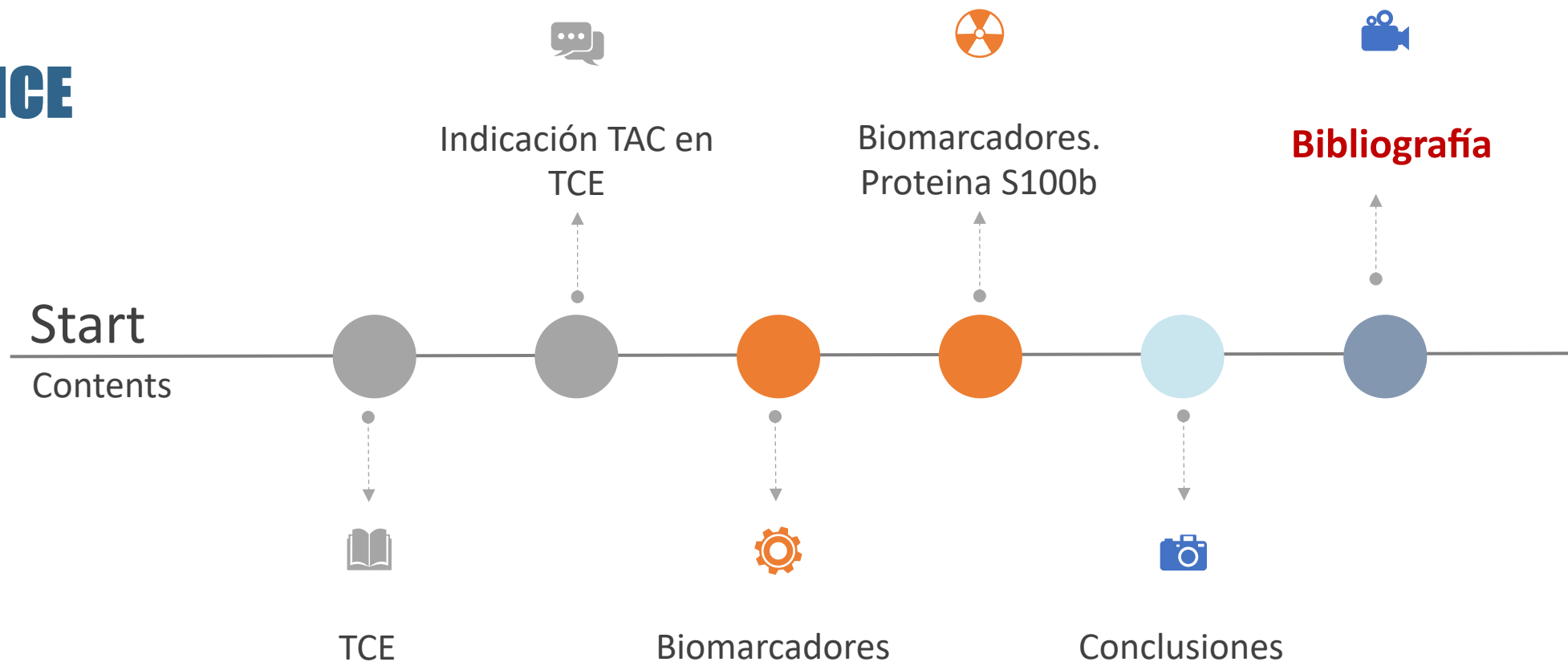
La S100b ha demostrado tener una buena correlación con la gravedad clínica, la extensión del daño cerebral y la respuesta a la terapéutica pero las limitaciones, por ejemplo, del **grado de invasividad para su obtención** no han permitido su uso generalizado.

De acuerdo con estudios realizados, la proteína S100b es buen predictor de riesgo dentro de las **primeras 6h postraumatismo** en:

- Pacientes con GCS de 15 puntos, sin factor de riesgo conocido, con dos o más episodios de vómitos o pérdida de consciencia.
- Pacientes con GCS de 14 puntos sin factor de riesgo conocidos.

## ¿Cuándo pedir un TAC ante un TCE? Utilidad de la proteína S100

### INDICE



## ¿Cuándo pedir un TAC ante un TCE? Utilidad de la proteína S100

### BIBLIOGRAFIA

Gordillo-Escobar, E., Egea-Guerrero, J. J., Rodríguez-Rodríguez, A., & Murillo-Cabezas, F. (2016). Utilidad de los biomarcadores en el pronóstico del traumatismo craneoencefálico grave. *Medicina intensiva*, 40(2), 105–112. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2015.11.008>

Guías de práctica clínica sobre el tratamiento del traumatismo craneoencefálico leve en adultos. (2006). *Neurocirugía (Asturias, Spain)*, 17(1). <https://doi.org/10.4321/s1130-14732006000100002>

Mendoza DA, López KD, Echeverri RA, Pastor L, Rueda S, Fernández LL, Mantilla DS, Díaz MF, Ramírez MC, Barragán DC, Rubiano AM. Utility biomarkers in traumatic brain injury: a narrative review. *Colombian Journal of Anesthesiology*. 2020;48:155-161.

Amoo, M., Henry, J., O'Halloran, P. J., Brennan, P., Husien, M. B., Campbell, M., Caird, J., Javadpour, M., & Curley, G. F. (2022). S100B, GFAP, UCH-L1 and NSE as predictors of abnormalities on CT imaging following mild traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis of diagnostic test accuracy. *Neurosurgical Review*, 45(2), 1171–1193. <https://doi.org/10.1007/s10143-021-01678-z>

Toman E, Harrisson S, Belli T. Biomarkers in traumatic brain injury: a review. *J R Army Med Corps* 2016; 162: 103- 108

Ercole, A., Thelin, E. P., Holst, A., Bellander, B. M., & Nelson, D. W. (2016). Kinetic modelling of serum S100b after traumatic brain injury. *BMC Neurology*, 16(1), 93. <https://doi.org/10.1186/s12883-016-0614-3>

Freire Aragón MD. Utilidad de Utilidad de la proteína S100B en el traumatismo craneoencefálico leve. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla, Facultad de Medicina.