

REVISIÓN SISTEMÁTICA

Propiedades psicométricas de medidas de desempeño clínico para evaluar la movilidad en sujetos con secuela de traumatismo encefalocraneano. Revisión sistemática y metaanálisis según COSMIN

[Psychometric properties of clinical performance measures to assess mobility in subjects with sequelae of traumatic brain injury. A systematic review and meta-analysis according to COSMIN]

Romina Tomadín^{1*}, Gerardo Candoni¹, Elizabeth Coronel¹, Federico Scaminaci-Russo¹, Marcos Valdez¹

Recibido: 18 marzo 2022. Aceptado: 3 setiembre 2022.

Resumen

Objetivo: Identificar y resumir las propiedades psicométricas de medidas de desempeño clínico para evaluar movilidad en sujetos con traumatismo craneoencefálico (TEC).

Materiales y método: El diseño fue una revisión sistemática y se siguieron las recomendaciones de las guías COSMIN y la declaración PRISMA. Criterios de inclusión: estudios publicados en cualquier idioma que evalúen la movilidad, el desempeño y las propiedades psicométricas en sujetos con diagnóstico de TEC, mayores de 15 años. Criterios de exclusión: estudios que incluyan instrumentos para medir sus resultados en funciones y estructuras corporales, medidas autoreportadas, reportes de adaptación transcultural únicamente y diseñados para su evaluación a través de medios computarizados. Registro PROSPERO: CRD42020161430.

Resultados: Se incluyeron 13 artículos sobre 9 evaluaciones. La herramienta de evaluación de la movilidad de alto nivel (*HiMAT*) presentó confiabilidad alta. La prueba de marcha de 10 metros y la prueba de marcha de 6 minutos presentaron un error de medición muy alto. La sensibilidad al cambio fue evaluada en 2 artículos y categorizada como muy baja. La consistencia interna resultó alta para la *HiMAT* revisada.

Conclusión: Las propiedades psicométricas analizadas fueron confiabilidad, consistencia interna, error de medición, validez de constructo, validez de contenido y sensibilidad al cambio, de las cuales la primera fue la propiedad más evaluada. Sugerimos, a partir de los resultados hallados, la utilización de la *HiMAT* y *HiMAT* revisada para evaluar la movilidad en sujetos con TEC.

Palabras claves: limitación de la movilidad, metaanálisis, revisión sistemática, lesiones traumáticas del encéfalo, terapia física.

* Correspondencia: rominatomadín@outlook.com

¹ Hospital de Rehabilitación Manuel Rocca. CABA. Argentina.

Fuentes de financiamiento: Los autores y los autores declaran no tener ninguna afiliación financiera ni participación en ninguna organización comercial que tenga un interés financiero directo en cualquier asunto incluido en este manuscrito.

Conflicto de intereses: Los autores y los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Abstract

Objective: To identify and summarize the psychometric properties of clinical performance measures to assess mobility in subjects with traumatic brain injury (TBI).

Materials and method: This study was a systematic review conducted according to the COSMIN guidelines and PRISMA statement. Inclusion criteria: studies published in any language and assessing mobility, performance, and psychometric properties in subjects diagnosed with TBI and aged over 15 years. Exclusion criteria: studies that included instruments measuring body structures and functions, self-reported measures, reports of cross-cultural adaptation only, and computerized assessments. PROSPERO registration: CRD42020161430.

Results: Thirteen articles with a total of 9 tests were included. Reliability was high for the high-level mobility assessment tool (HiMAT). Measurement error was very high for the 10-meter walk test and the 6-minute walk test. Sensitivity to change, assessed in two articles, was very low. The revised HiMAT showed high internal consistency.

Conclusion: The psychometric properties analyzed were reliability, internal consistency, measurement error, construct validity, content validity, and sensitivity to change. The first was the most frequently assessed. Based on the results obtained, we recommend the use of the HiMAT and revised HiMAT to assess mobility in subjects with TBI.

Keywords: mobility limitation, meta-analysis, systematic review, brain injuries, traumatic, physical therapy.

Introducción

El traumatismo encefalocraneano (TEC) se define como una interrupción en el funcionamiento normal del cerebro que puede causarse por un golpe, una sacudida o una herida penetrante en la cabeza.¹ La incidencia global anual del TEC es de 939 casos/100000 personas, con una proporción en el sexo masculino mayor que en el femenino (151 vs. 86/100000).²

En Argentina, su incidencia es de 322 por cada 100000 habitantes. Los accidentes de tráfico conforman el primer agente causal. Las caídas de altura y atropellos tienen mayor incidencia en la población de más de 40 años y en el sexo femenino. La relación hombre/mujer es de 4,5:1.³ En la literatura, se encuentran la escala abreviada de lesiones, la escala de coma de Glasgow (GCS), el tiempo de inconsciencia y el grado de amnesia posttraumática, que clasifican los traumatismos según la gravedad en leves, moderados o graves.^{4,5}

La causa de los déficits motores es la lesión de la motoneurona superior, manifestada por espasticidad (25% de los pacientes) y paresia. Esto se traduce en una pérdida del control motor, trastornos en el equilibrio y el balance y compromiso de la función de las extremidades superiores.⁶ Estas deficiencias podrían generar deterioro en al menos un área de independencia funcional, entre las que se incluyen las actividades en la cama, las transferencias, el uso de silla de ruedas y la marcha, reportado al ingreso en un programa de rehabilitación.⁷ Esto implica limitaciones en la actividad y restricciones en la participación, definidas por la Clasificación Internacional del

Lectura rápida

¿Qué se sabe?

Más de la mitad de los sujetos con secuela de traumatismo encefalocraneano no pueden deambular en forma comunitaria. En la literatura, se reportan distintas evaluaciones para valorar la movilidad; sin embargo, solo se encuentra disponible una revisión sistemática que ha estudiado las propiedades psicométricas pero sin ser específica de la población.

¿Qué aporta este trabajo?

Se reportaron 9 evaluaciones para valorar la movilidad. Sugerimos el uso de la herramienta de evaluación de la movilidad de alto nivel (*HiMAT*) y la *HiMAT* revisada para evaluar al sujeto y poder realizar estrategias terapéuticas adecuadas y desafiantes.

Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) como dificultades en el desempeño/realización de las actividades y problemas en situaciones vitales.⁸

Según la CIF, la movilidad incluye movimientos al cambiar el cuerpo de posición o lugar, correr, trepar o marchar.⁸ Respecto a esta última, los predictores reportados son: sujetos jóvenes, mejor desempeño de marcha a la admisión a rehabilitación y corta duración de la amnesia post-traumática. Sin embargo, más de la mitad de estos sujetos no pueden efectuar la marcha en forma comunitaria y menos del 40% de los sujetos son capaces de ascender una escalera sin ayuda al momento del alta de la rehabilitación.^{9,10}

En la literatura, se reportan distintas evaluaciones de resultado de desempeño clínico que se han utilizado

para evaluar la movilidad en sujetos con TEC, como la del equipo de trabajo *EDGE* de TEC de la Academia de Fisioterapia de Neurología de la Asociación Estadounidense de Fisioterapia. El equipo creó una guía sobre las recomendaciones de evaluaciones de resultado para evaluar la efectividad de las intervenciones, la cual es específica de la población de estudio y toma en cuenta diferentes dominios de la CIF, no solamente de actividad y participación.¹¹ En relación a la revisión sistemática, hallamos un estudio llevado a cabo por Tyson et al. en 2009, el cual analizó las propiedades psicométricas de estas evaluaciones, sin ser específica de nuestra población de interés.¹²

Por lo expuesto anteriormente, nos preguntamos: ¿qué medidas de desempeño clínico para la movilidad han sido estudiadas únicamente en sujetos con secuelas de TEC? y ¿cuál/es de todas es/son la/s más confiable/s, válida/s y viable/s en esta población? Responder a estas preguntas permitirá seleccionar estrategias terapéuticas pertinentes en función de lo evaluado. Nuestro objetivo fue realizar una actualización sistemática de las medidas de desempeño clínico disponibles que evalúen la movilidad en sujetos con TEC e identificar y resumir las propiedades psicométricas de medidas de desempeño clínico para evaluar la movilidad en sujetos con TEC.

Materiales y método

El diseño fue una revisión sistemática. Se siguieron las recomendaciones de la guía *COSMIN* (siglas en inglés de “Estándares basados en el consenso para la selección de instrumentos de medición del estado de salud”) y las recomendaciones realizadas por la declaración *PRISMA* (siglas en inglés de “Ítems de preferencia para el reporte de revisiones sistemáticas y metaanálisis”).¹³⁻¹⁶

El protocolo se ha registrado en *PROSPERO* (siglas en inglés de “Registro Prospectivo de Revisiones Sistemáticas”), número CRD42020161430.

Criterios de elegibilidad

Se incluyeron estudios de medidas de desempeño (rendimiento del sujeto en una tarea definida que se cuantifica de una manera específica que no depende del juicio del evaluador/a para determinar la calificación);¹⁷ desarrollados en sujetos con diagnóstico de TEC, de cualquier etiología y período de evolución, con ≥ 15 años de edad; diseñados para evaluar movilidad, actividades o participación, tal como describe la CIF.⁸ Así como estudios de validación con resultados disponibles sobre las propiedades psicométricas consideradas por *COSMIN* y estudios publicados en cualquier idioma.¹³

Se excluyeron aquellos con instrumentos que midan sus resultados en funciones y estructuras corporales únicamente,⁸ evaluaciones que se basen únicamente en medidas de resultados autoreportadas,¹³ reporte de la adaptación transcultural únicamente,¹⁸ y/o diseñados para su evaluación a través de medios computarizados.

Fuentes de información

No hubo límite temporal ni idiomático y se incluyeron artículos publicados hasta el 12 de octubre de 2021. Las bases que se consultaron fueron Medline, biblioteca virtual de salud, registro Cochrane central de ensayos controlados y PsycINFO.

Se revisaron fuentes de literatura gris (*Open grey*, *Google Scholar*, *Brain Injury Association of America –BIAUSA–* y la Organización Mundial de la Salud) en busca de estudios no publicados, listas de referencias de los artículos incluidos y, de ser necesario, se contactó a los/las autores/autoras de los estudios en busca de recomendaciones de otros instrumentos para incluir.

Estrategia de búsqueda

La sintaxis de la búsqueda fue diseñada en función del constructo (movilidad), de la población (TEC) y del tipo de instrumento (prueba, medición, evaluación, herramienta de medición).¹⁸ Las palabras claves utilizadas fueron: “*brain injuries, traumatic*”, “*walking*”, “*mobility*”, “*gait*”, “*outcome assessment, health care*”, “*test*”, “*measure*”, “*assessment*” y “*measurement tool*”. Estas fueron enlazadas con el operador booleano “*AND*”, a excepción de las referidas al constructo y a las evaluaciones de resultado, las cuales fueron unidas con el operador booleano “*OR*”. Para la búsqueda, se aplicaron los términos *MeSH*, en el caso de que existieran, para cada una de las palabras claves y algunos de sus equivalentes o sinónimos unidos a través del operador booleano “*OR*”. Previo a realizar la búsqueda, dos autores realizaron un entrenamiento en las diferentes bases de datos para unificar el conocimiento sobre su uso y funcionamiento.

Dos autores/autoras en forma independiente hicieron la extracción de datos de los artículos incluidos. En el Material Complementario 1, se encuentra la estrategia completa.

Un/una autor/autora eliminó los registros duplicados de forma manual y dos revisores independientemente evaluaron los estudios determinando que cumplieran los criterios de elegibilidad. El texto completo de los estudios seleccionados fue evaluado por dos revisores de forma independiente. Los posibles desacuerdos fueron resueltos por un tercer revisor. Cuando no se tuvo acceso al resumen o al texto completo de algún es-

tudio, se contactó a la editorial y/o al/a la autor/autora principal y, en caso de no existir respuesta, se excluyó el estudio y se especificó el motivo.

Proceso de recolección de datos

Los datos fueron extraídos por dos autores/autoras de forma independiente.¹² Se registró: autor/año, instrumento de medición (nombre/país), características de la población (tamaño muestral, porcentaje de sexo femenino y edad), características de la condición de salud (nivel de gravedad y tiempo de evolución), constructo de medición, categorización según la CIF, descripción (dominios) y puntuación/opciones de respuesta.

Ítems de datos

- Instrumento de evaluación;
- Edad: años transcurridos desde el nacimiento;¹⁹
- Autor/año;
- Porcentaje de sexo femenino;
- Tamaño muestral;
- Tiempo de evolución (meses): se registró en agudos (<3), subagudos (>3 y <6) y crónicos (>6);²⁰
- Categorización según la CIF;
- Escala abreviada de lesiones: graves (5-6), moderadas (3-4) y leves (1-2);⁴
- ECG: grave (3-8), moderado (9-12) y leve (13-15);⁵
- Tiempo de inconsciencia (horas): leve (<1), moderado (>1 y <24) y grave (>24);⁵
- Amnesia postraumática: leve (<24 horas) moderada (>24 horas y <7 días) y grave (>7 días);⁵
- Descripción del instrumento de evaluación (dominios);
- Constructo de medición;
- Puntuación/opciones de respuesta;
- Evaluación de resultado clínico: instrumentos de evaluaciones clínicas que se utilizan como medida de resultado del paciente en un ensayo clínico;¹⁷
- Confiabilidad;
- Confiabilidad test-retest;
- Confiabilidad interevaluador;
- Confiabilidad intraevaluador;
- Error de medición;
- Consistencia interna;
- Validez de constructo;
- Validez aparente;
- Sensibilidad al cambio;
- Interpretabilidad y
- Viabilidad: abarca las consideraciones prácticas de utilizar un instrumento, entre las que se encuentran la facilidad de uso, el tiempo para completar, los costos monetarios, la interpretabilidad de las preguntas

incluidas en el instrumento y la carga/dificultad para el paciente.²¹

Se extrajeron las propiedades psicométricas y la interpretabilidad usando las definiciones de la guía *COSMIN*. Se desestimó el resto de las propiedades de la guía *COSMIN* debido al carácter de desempeño de los instrumentos. Además, se extrajo la viabilidad.¹³

Evaluación de riesgo de sesgo de los estudios

Se utilizó la lista de verificación de *COSMIN*.¹³⁻¹⁵ Los estudios incluidos se analizaron por dos evaluadores/evaluadoras de forma independiente; en caso de desacuerdos, se llegó a un consenso entre ambos.

Criterios para buenas propiedades psicométricas

Fueron puntuados bajo la metodología de *COSMIN*. Las hipótesis fueron decididas por el equipo revisor y las variables demográficas no fueron tenidas en cuenta para su evaluación.¹³ Dos autores/autoras recibieron entrenamiento en el uso de los criterios para buenas propiedades psicométricas y evaluaron en forma independiente; en caso de desacuerdos, un tercer evaluador resolvió el conflicto.¹³⁻¹⁵

Método de síntesis

Se realizó el análisis de los estudios homogéneos en dichas variables tanto en forma clínica como estadística. Se aplicó la prueba de heterogeneidad a través de χ^2 y consistencia con I^2 . Se eligió el modelo de efectos aleatorizados y se realizó el análisis utilizando el método de varianza inversa.

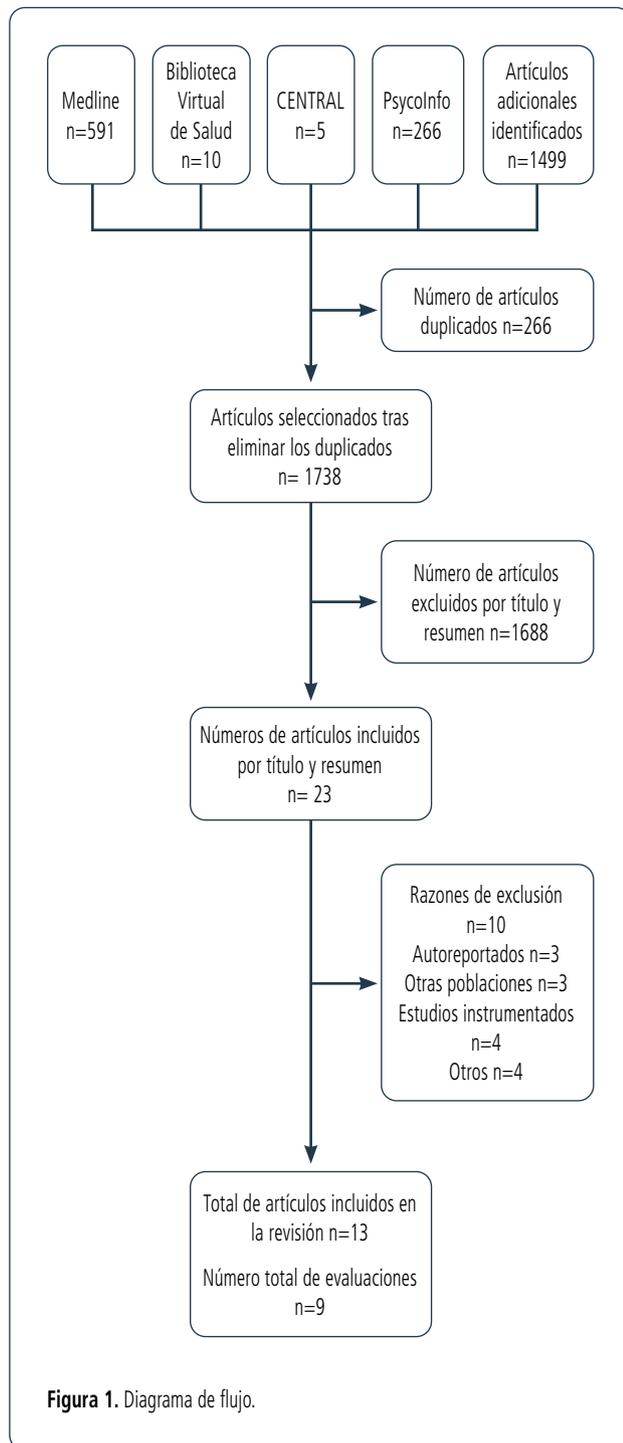
Evaluación de la certeza

La evidencia se resumió y la certeza de la evidencia se clasificó utilizando el enfoque *GRADE*.²² Dos revisores realizaron la evaluación de la certeza de forma independiente y, en caso de diferencia de opiniones, un tercer evaluador resolvió el conflicto.

Resultados

Fueron seleccionados 1738 artículos tras eliminarse 633 duplicados. De estos, 1688 fueron excluidos por título y resumen al aplicar los criterios de elegibilidad y quedó un total de 23. Finalmente, tras la lectura a texto completo, se obtuvieron 13 artículos. En la Figura 1, se observa el procedimiento.¹³

En los 13 artículos incluidos, se recolectaron 9 medidas de desempeño clínico observacional que evaluaron movilidad en sujetos con TEC: prueba de marcha de 10 metros (*10mWT*, por sus siglas en inglés), escala de movilidad y equilibrio comunitario (*CB&MS*, por



sus siglas en inglés), *HiMAT*, *HiMAT* revisada, escala de variables clínicas de resultado (*COVS*, por sus siglas en inglés), prueba de marcha de 6 minutos (*6mWT*, por sus siglas en inglés), prueba de marcha y memoria (*WART*, por sus siglas en inglés), prueba de marcha mientras conversa (*WWTT*, por sus siglas en inglés), prueba cronometrada de levantarse y caminar-cog-

nitiva (*TUG-Cog*, por sus siglas en inglés).²³⁻³⁵ Respecto a las características de la población, los tamaños muestrales de los estudios incluidos variaron entre 12 a 103 sujetos y la edad mínima/máxima fue de 15 y 67 años respectivamente. En relación con las características de la condición de salud, el tiempo de evolución varió entre 0,3 (10 días) a 106,4 meses. En cuanto a la gravedad de la lesión, se describieron puntajes medios de *GCS* de 3 a 14,7, mientras que 5 estudios no lo reportaron. Todos los instrumentos evaluaron “actividades” según la CIE, excepto la *CB&MS*, que valoró “participación”. Las características de los estudios y de las evaluaciones de desempeño incluidas se detallan en las Tablas 1 y 2.

De las 9 medidas de desempeño incluidas, las propiedades psicométricas que se analizaron fueron confiabilidad, consistencia interna, error de medición, validez de constructo, validez de contenido y sensibilidad al cambio, de las cuales la primera fue la propiedad más valorada.

La *HiMAT* fue la evaluación de resultado más estudiada, con 4 artículos que valoraron sus propiedades psicométricas, seguido por la *10mWT* con 3 artículos. Por su parte, la *CB&MS* y la *6mWT* fueron analizadas por 2 artículos. Las demás fueron reportadas por un solo artículo cada una.^{23-27,31,35}

La confiabilidad y la sensibilidad al cambio de la *HiMAT* fueron evaluadas cada una por 3 artículos.²⁹⁻³² Los 3 artículos que evaluaron la *10mWT* estudiaron solo confiabilidad y los 2 artículos que evaluaron la *CB&MS* estudiaron su validez de constructo.²³⁻²⁷ Dos artículos evaluaron el error de medición, uno para la *HiMAT* revisada y el otro para la *HiMAT*.^{30,32} Para esta misma evaluación, 2 artículos estudiaron la consistencia interna.^{29,30} Además, un artículo evaluó esta propiedad psicométrica en la *CB&MS* y un solo artículo estudió la validez de contenido en esta prueba.²⁶

La viabilidad fue reportada por la *CB&MS*, *WWTT*, *WART*, *TUG-Cog* y la interpretabilidad fue valorada únicamente por la *HiMAT*.^{27,28,31,35}

Se evaluó el riesgo de sesgo de las propiedades psicométricas. La propiedad más valorada fue la confiabilidad, mientras que 2 estudios investigaron la sensibilidad al cambio en el enfoque de validez de constructo y solo uno evaluó la validez de contenido.^{26,28,34} En la Figura 2, se detallan los puntajes asignados para cada artículo incluido. En el Material complementario 2, se detalla el riesgo de sesgo por propiedad en función de un sistema de semáforos.

Tabla 1. Características de los instrumentos de evaluación incluidos

Evaluación de desempeño	Constructo de medición	Categorización según la CIF ¹ (actividades/participación)	Descripción (dominios)	Puntuación/opciones de respuesta
<i>10mWT</i> ²³⁻²⁵	Velocidad de marcha	Actividades	Constructo: Velocidad de marcha Marcha en 10 m a velocidad confortable y a velocidad rápida, variando cantidad de intentos según autor. Velocidad de marcha: En una pasarela de 14 m de largo.	Se registra la velocidad promedio de marcha en m/s.
<i>CB&MS</i> ^{26,27}	Movilidad y equilibrio comunitario	Actividades y participación	Consta de 13 ítems y considera 3 subconstructos: 1. Multitareas 2. Secuenciación de componentes de movimiento 3. Habilidades motoras complejas	Cada ítem se puntúa en una escala ordinal de 6 puntos: 0 incapacidad de realizar la tarea y 5 realización de la tarea de manera satisfactoria, con estabilidad y coordinación.
<i>HiMAT</i> ²⁸⁻³¹	Equilibrio y Movilidad	Actividades	Consta de 13 ítems, algunos de ellos: marcha hacia delante, hacia atrás, salto hacia delante y ascenso y descenso de escaleras.	Puntuación de 0 a 4, con excepción de los ítems dependientes en escaleras, se extiende a 5 puntos. El puntaje 0 implica que es incapaz de realizar la tarea y 4/5 determina la realización de la tarea y máxima distancia o velocidad. Puntaje total oscila entre 0 y 54 puntos
<i>COVS</i> ³³	Movilidad	Actividades	Consta de 13 ítems que comprenden equilibrio en sedestación, transferencias, deambulación y movilidad en silla de ruedas.	Cada ítem se puntúa dentro de una escala ordinal de 7 puntos (1 a 7): 1 indica máxima dependencia y 7 independencia, con desempeño eficiente. El puntaje total oscila entre 13 y 91.
<i>6mWT</i> ^{25,34}	Capacidad de marcha funcional	Actividades	Se le pide al sujeto que camine por una pista rectangular tantas veces como sea posible en 6 minutos a una velocidad rápida pero segura.	Se registra la distancia máxima recorrida y la velocidad de marcha en m/s y se divide la distancia total sobre 360 s.
<i>WWTT</i> ³⁵	Desempeño de marcha con doble tarea.	Actividades	Se le pide al sujeto caminar 6 m, girar y regresar a la posición inicial mientras recita el alfabeto.	Se registra el tiempo en completar la tarea.
<i>WART</i> ³⁵	Desempeño de marcha con doble tarea.	Actividades	Consta de 3 componentes: 1. Marchar 2. Recordar dígitos 3. Tarea doble: marchar y recordar una serie de dígitos. Para la tarea doble, se le pide al sujeto que camine por un trayecto estrecho de 6 m mientras recuerda una serie de dígitos. La cantidad de dígitos para recordar se basa en el resultado del segundo componente.	Se registra el tiempo empleado para el componente 1 y 3 y, además, la cantidad de dígitos recordados en los componentes 2 y 3.
<i>TUG-Cog</i> ³⁵	Desempeño de marcha con doble tarea.	Actividades	Se le pide al sujeto que se pare de una silla, camine 3 m, gire y regrese a sentarse, mientras resta de 3 en 3.	Se registra el tiempo requerido para completar la tarea.
<i>HiMAT revisada</i> ³²	Equilibrio y movilidad	Actividades	Consta de 8 ítems, algunos de ellos: caminar hacia atrás, caminar en puntas de pie, correr, saltar.	Puntuación de cada ítem de 0 a 4. El puntaje de 0 implica que es incapaz de realizar la tarea y 4 determina la realización de la tarea alcanzando el mejor desempeño. Puntaje total oscila entre 0 y 32.

CIF: clasificación internacional del funcionamiento, de la salud y de la discapacidad; **10mWT:** siglas en inglés de prueba de marcha de 10 metros; **CB&MS:** siglas en inglés de escala de movilidad y equilibrio comunitario; **HiMAT:** siglas en inglés de herramienta de evaluación de la movilidad de alto nivel; **COVS:** siglas en inglés de escala de variables clínicas de resultado; **6mWT:** siglas en inglés de prueba de marcha de 6 minutos; **WWTT:** siglas en inglés de prueba de marcha mientras conversa; **WART:** siglas en inglés de prueba de marcha y memoria; **TUG-COG:** siglas en inglés de prueba cronometrada de levantarse y caminar-cognitiva; **m:** metros; **s:** segundo.

Tabla 2. Características de los estudios incluidos

Autor/año	Instrumento de medición	País del instrumento de medición	Tamaño muestral	Sexo femenino, %	Edad, en años	Gravedad de la lesión (AIS, GCS, APT, tiempo de inconsciencia)	Tiempo de evolución (agudo-subagudo-crónico), en meses
Innes et al. 2011 ²⁷	CB&MS	Canadá	35	28,5	28.7 (DE: 10.6)	ND	Crónico 7,2 (DE: 12,5)
Hirsch et al. 2014 ²³	10mWT	Estados Unidos	23	4	35.8 (DE: 14.2)	ND	Agudo 1,2 (DE: 0,5)
Howe et al. 2006 ²⁶	CB&MS	Canadá	36 ^a y 32 ^b	16,6 ^a y 12,5 ^b	31 (DE: 9) ^a y 34 (DE: 12) ^b	ND	Crónico 11 (DE: 23) ^a Subagudo 4 (DE: 6) ^b
Kleffeldgard et al. 2013 ²⁸	HiMAT	Noruega	92	31	37.1 (DE: 13.8)	GCS (media, DE): 14.7 ± 0.7. Pérdida de conciencia: 61 sujetos (incierto en 16) APT: 71 sujetos (incierto en 4)	Subagudo 3,2 (DE: 1,2) al inicio Crónico 6,5 (DE: 0,7) a la reevaluación
Low Choy et al. 2002 ³³	COVS	Australia	16	ND	ND	ND	ND
Mossberg et al. 2012 ³⁴	6mWT	Estados Unidos	21	40	30,1 (DE: 11,6)	GCS: 3-8 en 20 sujetos GCS: 10 en 1 sujeto	Crónico 15,8 (DE: 13.7)
Rachal et al. 2018 ³⁵	WWTT, WART, TUG-Cog	Estados Unidos	20	35	34.0 (DE: 11.2)	GCS (media, DE): 6.8 ± 4.0 APT: 20 sujetos	Agudo 1,9 (DE: 2,9)
Van Loo MA, 2003 ²⁴	10mWT	Australia	12	25	32,3 (DE: 11,1)	GCS: 5,8 (DE: 2,8) APT: 47,5 días (DE 42,3)	Crónico 15,8 (DE: 18,3)
Van Loo, 2004 ²⁵	6mWT 10mWT	Australia	13	23,07	32,5 (DE: 11,3)	GCS: 5,8 (DE: 2,9) APT: 43,8 días (DE:39,1)	Crónico 11,9 (DE: 15,7)
Williams G, 2005 ²⁹	HiMAT	Australia	103	20,38	27 (RIQ 22-35)	APT: 43,5 días (RIQ 21,5 – 71,75)	Crónico 26,7 (RIQ 4,6-63,7)
Williams G, 2006 ³⁰	HiMAT	Australia	103 ^c , 20 ^d y 17 ^e	ND	27.0 (RIQ 22–35) ^c , 31.0 (RIQ 23–42,5) ^d y 26 (RIQ 21–42) ^e	APT: 43.5 días (RIQ 21,5–71,8) ^c , 56,0 días (RIQ 31–69) ^d y 51 días (RIQ 29,5–64) ^e	Crónico 26,7 (RIQ 4,6–63,8) ^c , 54.6 (RIQ 29,9–106,4) ^d y 20.2 (RIQ 2,9–49,9) ^e
Williams G, 2006 ³⁰	HiMAT	Australia	14 ^f y 103 ^g	2 ^f y 20,38 ^g	20 (RIQ 16,8-30,8) ^f y 27 (RIQ 22-35) ^g	APT: 43,5 días (RIQ 32,5-62) ^f APT: 43,5 días (RIQ 21,5-71,8) ^g	Subagudo 3 (RIQ 2-5,2) ^f Crónico 26.7 (RIQ 4,6-63,8) ^g
Williams G, 2010 ³²	HiMAT revisada	Australia	103	ND	ND	ND	ND

AIS: siglas en inglés de escala abreviada de lesiones; **GCS:** siglas en inglés de escala de coma de Glasgow, **APT:** siglas en inglés de amnesia postraumática; **CB&MS:** siglas en inglés de escala de movilidad y equilibrio comunitario; **DE:** desvío estándar; **ND:** no disponible; **10mWT:** siglas en inglés de prueba de marcha de 10 metros; **HiMAT:** siglas en inglés de herramienta de evaluación de la movilidad de alto nivel; **COVS:** siglas en inglés de escala de variables clínicas de resultado; **6mWT:** siglas en inglés de prueba de marcha de 6 minutos; **WWTT:** siglas en inglés de prueba de marcha mientras conversa; **WART:** siglas en inglés de prueba de marcha y memoria; **TUG-COG:** siglas en inglés de prueba cronometrada de levantarse y caminar-cognitiva; **RIQ:** rango intercuartílico.

^a: fase 1; ^b: fase 2; ^c: consistencia interna; ^d: confiabilidad test-retest; ^e: confiabilidad interobservador; ^f: sensibilidad al cambio; ^g: validez concurrente.

Criterio para buenas propiedades psicométricas

Dentro de las 9 medidas de desempeño, se clasificó el error de medición como “indeterminado” en 2 de ellas.^{28,30,32} La validez de constructo fue categorizada como “suficiente” en 3.^{24,26–28} La sensibilidad al cambio se valoró como “suficiente” en una evaluación e “indeterminada” en otra.^{27,29,35} Por último, la consistencia interna se clasificó como “suficiente” para 3 evaluaciones.^{26,29,30,32}

Resultados de síntesis

Para la síntesis de confiabilidad test-retest, se eligieron los datos de las medidas de desempeño clínico (10mWT, HiMAT y CB&MS).^{25,26,30} De los estudios, se extrajeron los datos necesarios para la agrupación con meta-análisis por presentar homogeneidad en la gravedad de la lesión y en la población (n total de 89 sujetos) y se obtuvo un valor de chi² de 67,75, con valor de p < 0,01 e I² =

	1. Hirsch 2014 ²³	2. Howe 2006 ²⁶	3. Iness 2011 ²⁷	4. Kleffeldgard 2013 ²⁸	5. Low Choy 2002 ³³	6. Mossberg 2012 ³⁴	7. Rachal 2018 ³⁵	8. Van Loo 2003 ²⁴	9. Van Loo 2004 ²⁵	10. Williams 2005 ²⁹	11. Williams 2006 (CI) ³⁰	12. Williams 2006 (V Concu) ³¹	13. Williams 2010 ³²
VALIDEZ DE CONTENIDO	NA	I	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4. CONSISTENCIA INTERNA	NA	D	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	V	I	NA	NA
6. CONFIABILIDAD	I	I	NA	D	A	D	D	D	D	NA	A	NA	NA
7. ERROR DE MEDICIÓN	NA	NA	NA	D	NA	NA	NA	I	I	NA	V	NA	D
9. PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA LA VALIDEZ DE CONSTRUCTO													
9. a. Comparación con otros instrumentos de medición de resultados (validez convergente)	NA	I	A	NA	NA	NA	NA	D	NA	NA	NA	A	NA
9. b. Comparación entre subgrupos (validez discriminante o de grupos conocidos)	NA	D	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10. SENSIBILIDAD													
10. a. Enfoque de criterio (comparación con un estándar de oro)	NA	NA	NA	I	NA	V	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10. b. Enfoque de constructo (prueba de hipótesis, comparación con otros instrumentos de medición de resultado)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	I	NA
10. c. Enfoque de constructo: (es decir, prueba de hipótesis: comparación entre subgrupos)	NA	NA	NA	I	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10. d. Enfoque de constructo: (es decir, prueba de hipótesis: antes y después de la intervención)	NA	NA	NA	I	NA	V	NA	NA	NA	NA	NA	I	NA

V: muy bueno; A: adecuado; D: dudoso; I: inadecuado; N: no aplica; CI: consistencia interna; V Concu: validez concurrente.

Figura 2. Riesgo de sesgo de los artículos incluidos.

97,5%, respectivamente. En el Material complementario 2, se detalla el gráfico de bosque.

Para la síntesis de confiabilidad interevaluador, se eligieron los datos de las medidas de desempeño clínico (*10mWT* y *HiMAT*).^{26,30,32} De los estudios, se extrajeron los datos necesarios para la agrupación con meta-análisis por presentar homogeneidad en la gravedad de la lesión y en la población (n total de 121 sujetos). En el Material complementario 3, se detalla el gráfico de bosque.

Certeza de la evidencia (GRADE)

La confianza en la evidencia acumulada en la validez de constructo de las medidas de desempeño analizadas varió de baja a muy baja. La sensibilidad al cambio fue muy baja y el error de medición varió de muy alto a bajo. En cambio, la consistencia interna fue de alta a muy baja. La calificación de cada propiedad psicométrica se detalla en la Tabla 3.

Discusión

Tyson et al. estudiaron las propiedades psicométricas de medidas de movilidad en condiciones neurológicas, sin ser específica en TEC.¹² En el estudio, se analizaron la validez de criterio y concurrente, la confiabilidad interobservador y test-retest, la sensibilidad al cambio y la viabilidad. Encontraron diecisiete evaluaciones, de las cuales seis fueron estudiadas en sujetos con TEC: índice de movilidad de Rivermead (*RMI*, por sus siglas en inglés), *Pens Taped to Feet*, *HiMAT*, *CB&MS*, *10mWT* y *6mWT*. Las últimas cuatro fueron analizadas también en el presente.

Cabe destacar que solo la *HiMAT* y la *CB&MS* fueron creadas específicamente para la población con TEC y en ambas se evaluaron las seis propiedades psicométricas mencionadas en el trabajo de Tyson et al. Estos autores concluyen que la *10mWT*, *6mWT* y *HiMAT* poseen consistentes propiedades psicométricas y suficiente viabilidad para recomendar su uso. Sin embargo, en nuestro trabajo no hemos encontrado información de la viabilidad de estas, lo que podría deberse a las diferencias en los criterios de elegibilidad de ambos estudios. La evaluación *RMI* no ha sido validada específicamente en sujetos con TEC. A su vez, la evaluación *Pens Taped to Feet* se evalúa por método computarizado, razón por la cual ha sido excluida.

Según las recomendaciones del equipo de trabajo *EDGE* de TEC de la Academia de Fisioterapia de Neurología de la Asociación Estadounidense de Fisioterapia acerca de las escalas que evalúan la movilidad, la escala

HiMAT y la escala de recuperación del coma revisada (*CRS-R*, por sus siglas en inglés) fueron las que obtuvieron la mejor calidad de evidencia. Esto coincide con los resultados hallados en nuestro estudio; sin embargo, la definición conceptual del término movilidad que proponen podría haber generado diferencias en la inclusión de la escala *CRS-R*.¹¹

Además, existe en la literatura una revisión paraguas de Alhasani et al., en la cual los autores recomiendan el uso de las escalas *RMI* y *6mWT* en la población con secuela de TEC.³⁶ En nuestro estudio, por lo mencionado anteriormente, no fue incluida la primera escala y la *6mWT* obtuvo calificaciones de la certeza de la evidencia muy baja, lo cual difiere de Alhasani et al., quienes reportaron una certeza de la evidencia para la confiabilidad baja.³⁶ Sin embargo, la *HiMAT* fue la única escala de resultados de desempeño clínico que obtuvo una certeza de la evidencia alta en todas sus propiedades psicométricas analizadas.³⁶

Con respecto a la categorización según la CIF, todas las herramientas incluidas evaluaban actividades y solo una evaluaba actividades y participación.^{26,27} A futuro, la creación de escalas que involucren a los sujetos con secuela de TEC en situaciones vitales sería de importancia para obtener mayor validez ecológica en las herramientas que evalúan la movilidad.

Sugerimos la utilización clínica de *HiMAT* y *HiMAT* revisada para evaluar movilidad en sujetos con TEC, debido a que presentan los mejores grados de confianza en la evidencia en comparación con las demás. Esto se basa en que los resultados encontrados para la *HiMAT* indican que su medición es estable en el tiempo y que, mediante una cuidadosa selección de pacientes, no presentaría efecto techo. La *HiMAT* revisada posee una adecuada correlación entre ítems debido a que mide un único constructo, pero nuestra sugerencia debería tomarse con precaución, ya que no hemos encontrado información sobre la viabilidad.

Sin embargo, los autores de este estudio consideran que la utilización de estas escalas podría usarse en pacientes con características leves.

A nuestro conocimiento, esta es la primera revisión sistemática sobre el constructo de movilidad en sujetos con TEC.

Limitaciones

Destacamos la heterogeneidad de los estudios incluidos, lo cual no permitió realizar un meta-análisis. Por otra parte, la movilidad y el equilibrio dinámico no son constructos posibles de evaluar por separado debido a

Tabla 3. Resumen de tablas de resultados (Error de medición)

Error de medición	Resumen o resultado agrupado	Calificación general	Certeza de la evidencia
<i>HiMAT</i> ^{28,30}	CMD: 1 - 3,25. Indeterminado. EEM: 1,36	Indeterminado	Baja
<i>CB&MS</i> <i>10mWT</i> ^{24,25}	NC % ^m de acuerdo: 80 para velocidad confortable y velocidad rápida.	NC Suficiente	NC Muy baja
<i>6mWT</i> ²⁵	% de acuerdo: 80	Suficiente	Muy baja
<i>COVS</i>	NC	NC	NC
<i>WWTT</i>	NC	NC	NC
<i>WART</i>	NC	NC	NC
<i>TUG-Cog</i>	NC	NC	NC
<i>HiMAT</i> revisada ³²	CMD: -1,13 - 1,97 EEM: 0,79	Indeterminado	Baja
Validez de constructo	Resumen o resultado agrupado	Calificación general	Certeza de la evidencia
<i>HiMAT</i> ²⁸	4 de 4 hipótesis confirmadas. Suficiente.	Suficiente	Baja
<i>CB&MS</i> ^{26,27}	9 de 9 hipótesis confirmadas. Suficiente.	Suficiente	Muy baja
<i>10mWT</i> ²⁴	2 de 2 hipótesis confirmadas. Suficiente.	Suficiente	Muy baja
<i>6mWT</i>	NC	NC	NC
<i>COVS</i>	NC	NC	NC
<i>WWTT</i>	NC	NC	NC
<i>WART</i>	NC	NC	NC
<i>TUG-Cog</i>	NC	NC	NC
<i>HiMAT</i> revisada	NC	NC	NC
Sensibilidad al cambio	Resumen o resultado agrupado	Calificación general	Certeza de la evidencia
<i>HiMAT</i> ^{28,31}	3 de 4 hipótesis confirmadas. Suficiente.	Suficiente	Muy baja
<i>CB&MS</i>	NC	NC	NC
<i>10mWT</i>	NC	NC	NC
<i>6mWT</i> ³⁴	0 de 3 hipótesis confirmadas. Inconsistente.	Indeterminado	Muy baja
<i>COVS</i>	NC	NC	NC
<i>WWTT</i>	NC	NC	NC
<i>WART</i>	NC	NC	NC
<i>TUG-Cog</i>	NC	NC	NC
<i>HiMAT</i> revisada	NC	NC	NC
Confiabilidad	Resumen o resultado agrupado	Calificación general	Certeza de la evidencia
<i>HiMAT</i> ^{28,30}	CTRT: CCI= 0,99 CIAO: CCI= 0,95 CIRO: CCI= 0,99 - 0,99 (IC95% 0,98-1,00)	Suficiente	Alto

<i>CB&MS</i> ²⁶	CTRT: CCI= 0,89 - 0,97 (IC95% 0,81-0,99) K ponderado= 0,3 - 0,98 CIAO: CCI= 0,97 (IC95% 0,95-0,98) K ponderado= 0,34 - 0,92 CIRO: CCI= 0,97 (IC95% 0,97-0,98) K ponderado= 0,53 - 0,98	Suficiente	Muy baja
<i>10mWT</i> ^{23,25}	CTRT: CCI= 0,94 - 0,96 (IC 95% 0,84-0,99) r= 0,97 CIRO: CCI= 0,99 (IC95% 0,99-1,00)	Suficiente	Muy baja
<i>6mWT</i> ²⁵	CTRT: CCI= 0,96 (IC95% 0,89-0,99)	Suficiente	Muy baja
<i>COVS</i> ³³	CIAO: CCI= 0,97 - 0,99 (IC95% 0,91-0,99) CIRO: CCI= 0,93 - 0,99 (IC95% 0,93-0,99)	Suficiente	Muy baja
<i>WWTT</i> ³⁵	CIAO: CCI= 0,92 - 0,99 CIRO: CCI= 0,90 - 0,99	Suficiente	Muy baja
<i>WART</i> ³⁵	CIAO: CCI= 0,97 - 1,00 CIRO: CCI= 0,98 - 1,00	Suficiente	Muy baja
<i>TUG-Cog</i> ³⁵	CIAO: CCI= 0,97 - 1,00 CIRO: CCI= 0,96 - 1,00	Suficiente	Muy baja
<i>HiMAT</i> revisada ³²	NC	NC	NC
Consistencia interna	Resumen o resultado agrupado	Calificación general	Certeza de la evidencia
<i>HiMAT</i> ^{29,30}	α Cronbach: 0,97 – 0,99. Suficiente.	Suficiente	Baja
<i>CB&MS</i> ²⁶	α Cronbach: 0,95 – 0,96. Suficiente.	Suficiente	Muy baja
<i>10mWT</i>	NC	NC	NC
<i>6mWT</i>	NC	NC	NC
<i>COVS</i>	NC	NC	NC
<i>WWTT</i>	NC	NC	NC
<i>WART</i>	NC	NC	NC
<i>TUG-Cog</i>	NC	NC	NC
<i>HiMAT</i> revisada ³²	PSI: 0,96	Suficiente	Alta

HiMAT: siglas en inglés de herramienta de evaluación de la movilidad de alto nivel; **CMD:** cambio mínimo detectable; **EEM:** error estándar de medición; **CB&MS:** siglas en inglés de escala de movilidad y equilibrio comunitario; **NC:** no corresponde; **10mWT:** siglas en inglés de prueba de marcha de 10 metros; **6mWT:** siglas en inglés de prueba de marcha de 6 minutos; **COVS:** siglas en inglés de escala de variables clínicas de resultado; **WWTT:** siglas en inglés de prueba de marcha mientras conversa; **WART:** siglas en inglés de prueba de marcha y memoria; **TUG-COG:** siglas en inglés de prueba cronometrada de levantarse y caminar-cognitiva; **CTRT:** confiabilidad test-retest; **CCI:** coeficiente de correlación intraclase; **CIAO:** confiabilidad intraobservador; **CIRO:** confiabilidad interobservador; **IC:** intervalo de confianza; **K:** Kappa; **r:** coeficiente de correlación de Pearson; **α :** alfa; **PSI:** siglas en inglés de índice de separación de Pearson.

que se superponen y no es posible su evaluación totalmente por separado.³⁷

Implicancias

Podría ser importante que futuros trabajos estudien las propiedades psicométricas de la *HiMAT* y la *HiMAT* revisada en diferentes países.

La validez de contenido evaluada para la *CB&MS* resultó inconsistente, por lo tanto sugerimos, en base a los resultados reportados, no utilizar esta evaluación para medir movilidad.

Los sujetos con TEC pueden presentar alteraciones en la movilidad con repercusión en las actividades y en la participación que deberían ser valoradas con evaluaciones válidas y confiables que permitan un abordaje específico.

Conclusión

A modo de conclusión, en esta revisión se han identificado 9 medidas de desempeño clínico de movilidad en sujetos con TEC. Las propiedades psicométricas analizadas fueron confiabilidad, consistencia interna, error de medición, validez de constructo, validez de contenido y sensibilidad al cambio, de las cuales la primera fue la propiedad más valorada. Las medidas de desempeño halladas nos permiten conocer las características en relación a las limitaciones en las actividades y/o restricciones en la participación. Sugerimos, a partir de los resultados hallados, la utilización de la *HiMAT* y *HiMAT* revisada para evaluar la movilidad en sujetos con TEC.

Agradecimientos

A Guillermo Gagliardi y Mariana Celiz.

Para obtener el material complementario de este estudio enviar un correo electrónico a info@ajrpt.com

Referencias

1. Faul M, Xu L, Wald MM, Coronado V, Dellinger AM. Traumatic brain injury in the United States: national estimates of prevalence and incidence, 2002-2006. *Inj. Prev.* 2016; 16, A268.
2. Dewan MC, Rattani A, Gupta S, Baticulon RE, Hung YC, Panchak M, et al. Estimating the global incidence of traumatic brain injury. *J Neurosurg.* 2018; 1:1-18.
3. Marchio PS, Previgliano IJ, Goldini CE, Murillo-Cabezas F. Traumatismo craneoencefálico en la ciudad de Buenos Aires: estudio epidemiológico prospectivo de base poblacional. *Neurocirugía (Astur).* 2006;17:14-22.
4. Rogers S, Trickey AW. Classification of traumatic brain injury severity using retrospective data. *J Nurs Educ Pract.* 2017;7(11), 23-9.
5. Moore DF, Jaffee M, Ling G, Radovitzky R. Overview of Traumatic Brain Injury. En: Tsao JW, editor. *Traumatic brain injury: A clinician's guide to diagnosis, management, and rehabilitation.* 2nd ed. Estados Unidos: Springer Nature; 2019. p 1-14.
6. Soto AC, Salinas TP, Hidalgo GG. Aspectos Fundamentales en la rehabilitación post tec en el paciente adulto y pediátrico. *Revista Médica Clínica Las Condes.* 2014;25(2),306-13.
7. High WM. Effectiveness of TBI rehabilitation programs. En: High WM, Sander AM, Struchen MA, Hart KA. *Rehabilitation for Traumatic Brain Injury.* Estados Unidos. Oxford University Press; 2005. p 14-31.
8. Organización Mundial de la Salud & Organización Panamericana de la Salud. *Funciones corporales, estructuras corporales, actividades y participación.* CIF: Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud. Madrid: Organización Mundial de la Salud; 2001. p. 71-172.
9. Katz DI, White DK, Alexander MP, Klein RB. Recovery of ambulation after traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85(6):865-9.
10. Haffeejee S, Ntsiea V, Mudzi W. Factors that influence functional mobility outcomes of patients after traumatic brain injury. *Hong Kong J Occup Ther.* 2013;23(1): 39-44.
11. McCulloch KL, De Joya AL, Hays K, Donnelly E, Johnson TK, Nirider CD, et al. Outcome measures for persons with moderate to severe traumatic brain injury: recommendations from the American Physical Therapy Association Academy of Neurologic Physical Therapy TBI EDGE Task Force. *J. Neurol. Phys. Ther.* 2016;40(4):269-80.
12. Tyson S, Connell L. The psychometric properties and clinical utility of measures of walking and mobility in neurological conditions: a systematic review. *Clin Rehabil.* 2009;23(11):1018-33.
13. Guideline for Systematic Reviews of Outcome Measurement Instruments. COSMIN. [Internet]. 2018 [citado 12 Oct de 2021]. Disponible en: https://www.cosmin.nl/wp-content/uploads/COSMIN-syst-review-for-PROMs-manual_version-1_feb-2018-1.pdf.
14. Guideline for Systematic Reviews of Outcome Measurement Instruments. COSMIN. [Internet]. 2021 [citado 12 Oct de 2021]. Disponible en: https://www.cosmin.nl/wp-content/uploads/user-manual-COSMIN-Risk-of-Bias-tool_v4_JAN_final.pdf.
15. Guideline for Systematic Reviews of Outcome Measurement Instruments. COSMIN. [Internet]. 2018 [citado 12 Oct de 2021]. Disponible en: <https://www.cosmin.nl/wp-content/uploads/COSMIN-methodology-for-content-validity-user-manual-v1.pdf>.
16. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Updating guidance for reporting systematic reviews: development of the PRISMA 2020 statement. *J. Clin. Epidemiol.* 2021;134:103-12.
17. Walton MK, Powers III JH, Hobart J, Patrick D, Marquis P, Vamvakas S, et al. Clinical outcome assessments: conceptual Foundation—Report of the ISPOR clinical outcomes assessment—emerging good practices for outcomes research Task force. *Value in Health.* 2015;18(6):741-52.

18. Ostolaza M, Abudarham J, Dilascio S, Drault-Boedo E, Gallo S, Garcete A, et al. Herramientas de evaluación del uso fino de la mano y uso de la mano y el brazo en sujetos con secuela de ictus: revisión sistemática. *Rev Neurol*. 2017;64(7):289-98.
19. Quinzaños J, Villa AR, Flores AA, Pérez R. Proposal and validation of a clinical trunk control test in individuals with spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2014;52(6):449-54.
20. Cristofori I, Levin SL. Traumatic brain injury and cognition. En: Grafman JH, Salazar AM, editors. *Traumatic Brain Injury, Part II*. Amsterdam. Elsevier; 2015. p 579-611.
21. Wells G, Beaton DE, Tugwell P, Boers M, Kirwan JR, Bingham CO, et al. Updating the OMERACT filter: discrimination and feasibility. *J. Rheumatol*. 2014;41(5):1005-10.
22. Handbook for grading the quality of evidence and the strength of recommendations using the GRADE approach. *BMJ*. [Internet]. 2018 [citado 12 Oct de 2021]. Disponible en: <https://gdt.gradepro.org/app/handbook/handbook.html>.
23. Hirsch MA, Williams K, Norton HJ, Hammond F. Reliability of the timed 10-metre walk test during inpatient rehabilitation in ambulatory adults with traumatic brain injury. *Brain injury*. 2014;28(8):1115-20.
24. Van Loo MA, Moseley AM, Bosman JM, De Bie RA, Hassett L. Inter-rater reliability and concurrent validity of walking speed measurement after traumatic brain injury. *Clin. Rehabil*. 2003;17(7):775-9.
25. Van Loo MA, Moseley AM, Bosman JM, De Bie RA, Hassett L. Test-re-test reliability of walking speed, step length and step width measurement after traumatic brain injury: a pilot study. *Brain Injury*. 2004;18(10):1041-8.
26. Howe JA, Inness EL, Venturini A, Williams JI, Verrier MC. The Community Balance and Mobility Scale-a balance measure for individuals with traumatic brain injury. *Clin. Rehabil*. 2006;20(10):885-95.
27. Inness EL, Howe JA, Niechwiej-Szwedo E, Jaglal SB, McIlroy WE, Verrier MC. Measuring balance and mobility after traumatic brain injury: validation of the community balance and mobility scale (CB&M). *Physiother Can*. 2011;63(2):199-208.
28. Kleffellgaard I, Roe C, Sandvik L, Hellstrom T, Soberg HL. Measurement properties of the high-level mobility assessment tool for mild traumatic brain injury. *Phys. Ther*. 2013;93(7):900-10.
29. Williams GP, Robertson V, Greenwood KM, Goldie PA, Morris ME. The high-level mobility assessment tool (HiMAT) for traumatic brain injury. Part 2: content validity and discriminability. *Brain Injury*. 2005;19(10):833-43.
30. Williams GP, Greenwood KM, Robertson VJ, Goldie PA, Morris ME. High-Level Mobility Assessment Tool (HiMAT): interrater reliability, retest reliability, and internal consistency. *Phys. Ther*. 2006;86(3):395-400.
31. Williams G, Robertson V, Greenwood K, Goldie P, Morris ME. The concurrent validity and responsiveness of the high-level mobility assessment tool for measuring the mobility limitations of people with traumatic brain injury. *Arch. Phys. Med. Rehabil*. 2006;87(3):437-42.
32. Williams G, Pallant J, Greenwood K. Further development of the high-level mobility assessment tool (HiMAT). *Brain injury*. 2010;24(7-8):1027-31.
33. Choy NL, Kuys S, Richards M, Isles R. Measurement of functional ability following traumatic brain injury using the Clinical Outcomes Variable Scale: A reliability study. *Aust J Physiother*. 2002;48(1):35-9.
34. Mossberg KA, Fortini E. Responsiveness and validity of the six-minute walk test in individuals with traumatic brain injury. *Phys. Ther*. 2012;92(5):726-33.
35. Rachal L, Swank C, Trudelle-Jackson E, Driver S. Reliability and clinical feasibility of measuring dual-task gait in the inpatient rehabilitation setting following traumatic brain injury. *Physiother. Theory Pract*. 2018;35(12):1336-42.
36. Alhasani R, Auger C, Paiva Azevedo M, Ahmed S. Quality of mobility measures among individuals with acquired brain injury: an umbrella review. *Qual. Life Res*. 2022 Mar 11:1-33.
37. Middleton A, Fritz SL. Assessment of gait, balance, and mobility in older adults: considerations for clinicians. *Curr Gerontol Geriatr Res*. 2013 Dec;2(4):205-14.



Argentinian Journal of Respiratory and Physical Therapy by AJRPT is licensed under a **Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional License**. Creado a partir de la obra en www.ajrpt.com. Puede hallar permisos más allá de los concedidos con esta licencia en www.ajrpt.com

Citar este artículo como: Tomadín R, Candoni G, Coronel E, Scaminaci-Russo F, Valdez M. **Propiedades psicométricas de medidas de desempeño clínico para evaluar la movilidad en sujetos con secuela de traumatismo encefalocraneano. Revisión sistemática y metaanálisis según COSMIN.** AJRPT. 2022;4(3):4-15.