

Experiencia en la evaluación del riesgo de caídas. Comparación entre el test de Tinetti y el *Timed Up & Go*

Cristina Roqueta^{a,b}, Elisabet de Jaime^a, Ramon Miralles^{a,b} y Anton Maria Cervera^a

^aServicio de Geriatría del IMAS. Centro Fórum. Hospital de la Esperanza. Hospital del Mar. Instituto de Atención Geriátrica y Sociosanitaria (IAGS). Barcelona. España.

^bUniversidad Autónoma de Barcelona. Barcelona. España.

Objetivo: comparar los test de Tinetti y *Timed Up & Go*, las características de cada uno de ellos y su relación con el antecedente de caída en el último año.

Pacientes y métodos: se realizaron los test de Tinetti y *Timed Up & Go* a un grupo de pacientes ingresados en un centro socio-sanitario. Se registraron la edad, índice masa corporal, diagnóstico principal, tiempo empleado para realización de ambos test, presencia de caída en el último año, capacidad funcional (índice de Barthel), función cognitiva (Mini-Mental de Folstein) y comorbilidad (índice de Charlson).

Resultados: N: 70. Edad media: 75,2 (DE: 13,4) años; índice Barthel: 75,1 (15,7) puntos; Mini-mental de Folstein: 22,5 (5,3) puntos; índice de Charlson: 1,9 (1,7) puntos. La media de los test Tinetti y *Timed Up & Go* fue de 18,5 (5,0) puntos y 32,2 (18,6) s respectivamente. Existió buena correlación entre ambos test ($r = -0,80$; $p < 0,001$). El tiempo empleado en la realización del test de Tinetti y del *Timed Up & Go* fue de 204,4 (73,9) y 65,8 s (27,1), respectivamente ($p < 0,001$). Treinta y tres pacientes habían presentado caída en último año y el área bajo la curva ROC para el test de *Timed Up & Go* y de Tinetti en la predicción de dicha caída fue 0,626 y 0,582, respectivamente.

Conclusiones: a) existió muy buena correlación entre ambos test; b) La realización del test de *Timed Up & Go* requirió menos tiempo por parte del examinador, y c) para ambos test, parece difícil establecer un punto de corte con una sensibilidad y especificidad óptimas en la predicción de caída en el último año.

Palabras clave

Caídas. Tinetti. *Timed Up & Go*. Equilibrio. Marcha. Ancianos.

Experience in the evaluation of risk of falls. Comparison between the Tinetti and Timed-Up & Go tests

Objective: to compare the Tinetti and *Timed Up & Go* tests, the characteristics of each of these tests, and their relation with falls in the previous year.

Patients and methods: the Tinetti and *Timed Up & Go* tests were performed by patients in a medium- and long-term care center. Age, body mass index, main diagnosis, the time employed to perform both tests, the presence of a fall in the previous year, functional status (Barthel index), cognitive function (Folstein's mini-mental test) and comorbidity (Charlson index) were also registered.

Results: N: 70. Mean age 75.2 (SD, 13.4); Barthel index score 75.1 (15.7); Folstein's mini-mental test 22.5 (5.3); Charlson comorbidity index 1.9 (1.7). The mean Tinetti and *Timed Up & Go* scores were 18.5 (5.0) points and 32.2 (18.6) seconds, respectively. Both tests showed good correlation ($r = -0.80$; $p < 0.001$). The time employed to perform the Tinetti and *Timed Up & Go* tests was 204.4 (73.9) and 65.8 (27.1) seconds, respectively ($p < 0.001$). Thirty-three patients had had a fall in the previous year. The area under the ROC curve of the *Timed Up & Go* and Tinetti tests was 0.626 and 0.582, respectively.

Conclusions: a) a good correlation between the two tests was found; b) less time was required by the examiner to administer the *Timed Up & Go* test, and c) for both tests, it is difficult to establish a cut-off point, with acceptable sensitivity and specificity, for the prediction of fall in the previous year.

Key words

Falls. Tinetti. *Timed Up & Go*. Balance. Gait. Elderly.

INTRODUCCIÓN

Las caídas constituyen un fenómeno frecuente en las personas de edad avanzada y son una de las principales causas de lesiones y discapacidad en este grupo de población. La frecuencia de caídas se halla relacionada con la edad, el sexo y el lugar de residencia de los ancianos. Un tercio de las

Correspondencia: Dra. Cristina Roqueta i Guillén.
Centre Fòrum de l'Hospital del Mar.
Calle Llull, 410. 08019 Barcelona. España.
Correo electrónico: 36792crg@comb.es

Recibido el 5-9-2007; aceptado el 5-9-2007.

personas mayores de 65 años caen al menos una vez al año y, de ellos, la mitad vuelven a caer en sucesivas ocasiones¹. Aproximadamente una de cada diez caídas comporta una lesión severa como fractura de fémur, otro tipo de fractura, hematoma subdural, lesiones de tejidos blandos o traumatismo craneal². En la comunidad, se estima que en un año sufren caídas un 33% de las personas mayores, lo que supone una incidencia de 0,2-0,8 caídas/anciano y año³. Por otra parte, en las instituciones la incidencia de caídas se incrementa pudiendo llegar hasta un 50% (0,6-3,6 caídas/paciente y año), de los cuales entre un 10 y un 25% sufren consecuencias (fracturas o heridas importantes)^{3,4}. Las caídas pueden ser una forma de presentación atípica de enfermedades en ancianos, algunos autores estiman que casi el 10% de las caídas pueden estar relacionadas con la aparición de enfermedades agudas¹.

Las causas de las caídas son multifactoriales y se clasifican en intrínsecas (relacionadas con el propio paciente) y en extrínsecas (relacionadas con el entorno). Actualmente, se acepta que las caídas son un fenómeno prevenible y que para ello es necesario en primer lugar, detectar los factores de riesgo (intrínsecos y extrínsecos) y en segundo lugar, intervenir de forma multidisciplinar sobre cada uno de ellos. En nuestro medio existen diversos test sencillos y fáciles de aplicar, que suelen utilizarse en la práctica clínica para detectar riesgo de caídas en pacientes ancianos. Entre ellos, los más utilizados son el test del equilibrio y la marcha de Tinetti y el test de *Timed Up & Go*.

El test de Tinetti fue utilizado en uno de los estudios epidemiológicos sobre caídas más conocidos; el estudio ICA-RE (Investigation des Chutes Accidentelles Recherche Epidemiologique)⁵, en el cual se aplicó dicho test de manera prospectiva a una población de 613 sujetos que vivían en la comunidad, hallando un aumento en la incidencia de caídas en aquellos individuos que presentaban peores puntuaciones en el test de Tinetti. Se ha demostrado también, que el número de anomalías en dicho test, se correlaciona significativamente con una mayor incidencia de miedo a caer y con la existencia de trastornos del equilibrio demostrados mediante pruebas de posturografía⁶. Diferentes estudios han demostrado también, que los pacientes que presentan anomalías en el test de Tinetti, tienen en general un riesgo más elevado de sufrir caídas^{5,7,8}. Finalmente, mencionar que el test de Tinetti analiza el equilibrio y la marcha observando movimientos que son habituales en situaciones de la vida cotidiana, que tan solo requiere una mínima experiencia por parte del examinador, y que no precisa de material específico para su realización.

El test de *Timed Up & Go* es una versión cronometrada del test *Get Up and Go* de Mathias et al⁹. En un estudio realizado por Podsiadlo et al¹⁰, se aplicó el *Timed Up & Go* a 60 pacientes y se observó que existía una buena correlación con la escala de equilibrio de Berg, la velocidad de marcha y el índice de Barthel. Se trata de un test rápido, que no requiere de equipamiento especial, ni entrenamiento específico y puede usarse de forma rutinaria en el examen físico de los

pacientes. Posteriormente dicho test ha sido utilizado por otros autores en la detección del riesgo de caídas, habiéndose popularizado su uso en la práctica clínica y siendo recomendado por grupos de consenso en nuestro país¹¹.

La valoración individual del riesgo de caídas constituye un hecho importante en la valoración geriátrica, ya que hoy día existe evidencia demostrada en estudios controlados y aleatorizados, de que un programa interdisciplinario con intervenciones sobre cada uno de los distintos factores de riesgo puede disminuir el número de caídas y por lo tanto la discapacidad derivada de las mismas^{2,12,13}. A partir de las premisas anteriores, se planteó el presente estudio, cuyos objetivos han sido comparar 2 de los test más utilizados en la práctica clínica de nuestro medio: el test de Tinetti y el test de *Timed Up & Go*. Así mismo, se analiza la correlación de los resultados entre ambos test, las características de cada uno de ellos y su relación con el antecedente de caída en el último año.

PACIENTES Y MÉTODOS

Durante un período de 2 meses se incluyeron en el estudio únicamente aquellos pacientes que, estando ingresados en un centro sociosanitario de media y larga estancia, tenían capacidad de marcha conservada. A todos ellos (n = 70), se les realizó el test de Tinetti y el *Timed Up & Go*. Se registró el tiempo necesario para la realización de cada una de ambas pruebas. Se utilizó la versión del test de Tinetti modificada por LZ Rubenstein (tabla 1)¹⁴.

El test *Timed Up & Go* fue llevado a cabo según el método descrito por Podsiadlo et al¹⁰. Consistió en observar a la persona mientras se levantaba de una silla, caminaba 3 metros y volvía a sentarse en la silla, contando en segundos el tiempo que tardaba en hacer la tarea completa. Se determinó que la persona tenía alto riesgo de caídas y requería más evaluación si tardaba más de 20 s, estaba en el límite de la normalidad (con riesgo de caídas moderado) si tardaba entre 10 y 20 y se consideraba normal si tardaba menos de 10¹¹. Para el caso del test de Tinetti, se consideró que la prueba era normal (o sea negativa para la detección de riesgo de caída), cuando se obtuvo la puntuación máxima (28 puntos), considerándose anormal (o sea positiva) en todos aquellos casos en que las puntuaciones fueron inferiores. Ambos test fueron llevados a cabo por un profesional entrenado en la realización de los mismos. En el momento de la realización de dichos test a todos los pacientes se les efectuó una evaluación geriátrica determinándose la capacidad funcional (índice de Barthel)¹⁵, la función cognitiva (versión española del Mini-Mental de Folstein)¹⁶ y el índice de comorbilidad de Charlson¹⁷. Se registró también la edad, el índice de masa corporal y el diagnóstico principal agrupado en categorías. Posteriormente se preguntó al paciente si había sufrido alguna caída en el último año.

Las pruebas estadísticas aplicadas han sido las siguientes: para la comparación de medias se ha utilizado la t de Stu-

Tabla 1. Evaluación de la marcha y el equilibrio (test de Tinetti)

Equilibrio. El paciente está situado en una silla dura sin apoyabrazos. Se realizan las siguientes maniobras:		
1. Equilibrio sentado		
• Se inclina o se desliza en la silla	= 0	
• Se mantiene seguro	= 1	
2. Levantarse		
• Imposible sin ayuda	= 0	
• Capaz, pero usa los brazos para ayudarse	= 1	
• Capaz sin usar los brazos	= 2	
3. Intentos para levantarse		
• Incapaz sin ayuda	= 0	
• Capaz, pero necesita más de un intento	= 1	
• Capaz de levantarse con sólo un intento	= 2	
4. Equilibrio en bipedestación inmediata (primeros 5 s)		
• Inestable (se tambalea, mueve los pies), marcado balanceo del tronco	= 0	
• Estable pero usa el andador, bastón o se agarra a otro objeto para mantenerse	= 1	
• Estable sin andador, bastón u otros soportes	= 2	
5. Equilibrio en bipedestación		
• Inestable	= 0	
• Estable, pero con apoyo amplio (talones separados más de 10 cm) o usa bastón u otro soporte	= 1	
• Apoyo estrecho sin soporte	= 2	
6. Empujar (bipedestación con el tronco erecto y los pies tan juntos como sea posible). El examinador empuja suavemente el esternón del paciente con la palma de la mano, 3 veces		
• Empieza a caerse	= 0	
• Se tambalea, se agarra, pero se mantiene	= 1	
• Estable	= 2	
7. Ojos cerrados (en la posición de 6)		
• Inestable	= 0	
• Estable	= 1	
8. Vuelta de 360°		
• Pasos discontinuos	= 0	
• Continuos	= 1	
• Inestable (se tambalea, se agarra)	= 0	
• Estable	= 1	
9. Sentarse		
• Inseguro, calcula mal la distancia, cae en la silla	= 0	
• Usa los brazos o el movimiento es brusco	= 1	
• Seguro, movimiento suave	= 2	
Puntuación total equilibrio (máximo 16)		

Continúa en la página siguiente

dent, aplicándose para datos pareados si era el caso y el análisis de varianza no paramétrico. Así mismo, para evaluar la relación entre variables cuantitativas se ha utilizado el test de regresión simple. Para la descripción de las variables se ha utilizado la media y su desviación estándar. La sensibilidad y especificidad de ambos tests en relación al antecedente de caída se ha presentado mediante una curva Receiver Operating Characteristic (ROC). Los paquetes estadísticos utilizados para dicho cálculo estadístico han sido “G-Stat2.0®” (Departamento de Biometría. GlaxoSmithKline, SA. Madrid) y “Stat-view®” (SAS Institute Inc. Carolina del Norte [EE.UU.]).

RESULTADOS

En la tabla 2 se muestran las características clínicas y los datos de la evaluación geriátrica de los pacientes estudiados.

La media de la puntuación total del test de Tinetti fue de 18,5 (DE: 5,0) puntos (valor normal = 28 puntos). La media de la puntuación de la marcha fue de 8,3 (DE: 4,1) puntos (valor normal = 12) y de la puntuación del equilibrio de 10,8 (DE: 3,8) puntos (valor normal = 16).

La media del test *Timed Up & Go* era de 32,2 s (DE: 18,6) (valor normal < 10 s). En la tabla 3 se muestra la relación existente entre el riesgo de caída según el test de *Timed Up & Go* y las puntuaciones del test de Tinetti. Obsérvese que, a medida que se incrementa el riesgo según el *Timed Up & Go*, las medias de las puntuaciones del test de Tinetti son significativamente inferiores. Así mismo, en la figura 1 se muestra que existió una buena correlación entre ambos test ($r = -0,80$; $p < 0,001$). En la tabla 4 se muestra que hubo una diferencia significativa entre el tiempo empleado por el profesional en la realización de los test, siendo éste mayor en el caso del test de Tinetti.

Tabla 1. Evaluación de la marcha y el equilibrio (test de Tinetti) (continuación)

Marcha. El paciente permanecerá de pie con el examinador, camina por el pasillo o por la habitación (unos 8 metros) a «paso normal», luego regresa a «paso rápido pero seguro»		
10. Iniciación de la marcha (inmediatamente después de decir que ande)		
• Algunas vacilaciones o múltiples intentos para empezar	= 0	
• No vacila	= 1	
11. Longitud y altura de paso		
a) Movimiento del pie derecho		
• No sobrepasa al pie izquierdo con el paso	= 0	
• Sobrepasa al pie izquierdo	= 1	
• El pie derecho no se separa completamente del suelo con el paso	= 0	
• El pie derecho se separa completamente del suelo con el paso	= 1	
b) Movimiento del pie izquierdo		
• No sobrepasa al pie derecho con el paso	= 0	
• Sobrepasa al pie derecho	= 1	
• El pie izquierdo no se separa completamente del suelo con el paso	= 0	
• El pie izquierdo se separa completamente del suelo con el paso	= 1	
12. Simetría del paso		
• La longitud de los pasos con los pies derecho e izquierdo no es igual	= 0	
• La longitud parece igual	= 1	
13. Fluidez del paso		
• Paradas entre los pasos	= 0	
• Los pasos parecen continuos	= 1	
14. Trayectoria (observar el trazado que realiza uno de los pies durante unos 3 m)		
• Desviación grave de la trayectoria	= 0	
• Leve/moderada desviación o usa ayudas para mantener la trayectoria	= 1	
• Sin desviación o ayudas	= 2	
15. Tronco		
• Balanceo marcado o usa ayudas	= 0	
• No balancea pero flexiona las rodillas o la espalda o separa los brazos al caminar	= 1	
• No se balancea, no flexiona, no usa los brazos ni otras ayudas	= 2	
16. Postura al caminar		
• Talones separados	= 0	
• Talones casi juntos al caminar	= 1	
Puntuación marcha (máximo 12)		
Puntuación total (equilibrio y marcha) = (máximo 28)		

Tomada de Rubenstein¹⁴. También es la misma versión utilizada por el Grupo de Trabajo de Caídas de la Sociedad Española de Geriatría y Gerontología¹¹.

De los 70 pacientes evaluados, 33 (47,1%) habían presentado una caída en el último año. En las tablas 5 y 6 se muestran la sensibilidad y especificidad del test de *Timed Up & Go* y de la de Tinetti, relacionado con el hecho de haber sufrido una caída en el último año para cada uno de los puntos de corte analizados. Se observa en ambos casos, que no existe un punto de corte con una sensibilidad y especificidad ideal.

En las figuras 2 y 3 se muestran las curvas de rendimiento diagnóstico o curvas ROC de ambos test. Dichas curvas se han obtenido al representar de forma gráfica cada pareja de valores de sensibilidad y especificidad (en realidad su complementario 1–especificidad). En ellas el área bajo la curva ROC cuantifica la probabilidad de que la prueba diagnóstica en cuestión realizada en una pareja de pacientes (uno con caída en el último año y otro sin), los identifique apropiadamente. Según dicha curva una prueba será más capaz de clasificar adecuadamente los verdaderos positivos y los verdaderos negativos, cuanto más arriba y a la izquierda del cuadrado estén sus coordenadas

(una prueba perfecta con sensibilidad 100% y especificidad 100%, tendría sus coordenadas exactamente en el vértice superior izquierdo del cuadrado)¹⁸. En el presente estudio los valores hallados son muy limitados (0,626 y 0,582), probablemente debido al hecho de que la caída era registrada de forma retrospectiva.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se ha demostrado que existe muy buena correlación entre el riesgo de caídas evaluado por el test de Tinetti y el test de *Timed Up & Go* ($r = -0,80$; fig. 1). Este hecho también ha sido hallado por otros autores, aunque con una correlación menor ($r = -0,55$)¹⁹. Así mismo, se ha visto que los pacientes estudiados presentan mayor prevalencia de caídas que la población general. Probablemente, esto es debido a que se trata de pacientes ingresados en un centro sociosanitario y no de población comunitaria,

Tabla 2. Características de los pacientes incluidos en el estudio (n = 70)

Edad*	75,2 (13,4)
Sexo:	
Mujer	36
Varón	34
Índice de Barthel*	75,1 (15,7)
Mini-mental de Folstein*	22,5 (5,3)
Índice de comorbilidad de Charlson*	1,9 (1,7)
Índice de masa corporal*	25,1 (4,7)
Diagnósticos principales agrupados:	
Fractura-lesión/aparato locomotor	39 (55,8%)
Neurológico	7 (10,0%)
Cardiorrespiratorio	5 (7,1%)
Vascular	5 (7,1%)
Oncológico	4 (5,7%)
Otros	10 (14,3%)

*Valores expresados en media (desviación estándar).

Tabla 3. Relación entre la puntuación del test de Tinetti y el *Timed Up & Go* (n = 70)

	Test <i>Timed Up & Go</i>			p
	Sin riesgo (< 10 s) n = 6 (8,6%)	Riesgo moderado (10-20 s) n = 15 (21,4%)	Riesgo elevado (> 20 s) n = 49 (70,0%)	
Test de Tinetti*	27,5 (0,8)	23,9 (2,7)	16,2 (3,7)	< 0,01

*Valores expresados en media (desviación estándar). p: significación estadística. Valor normal: 28 puntos.

Tabla 4. Tiempo empleado por el profesional en la realización de los test

	Test de Tinetti	Test de <i>Timed Up & Go</i>	p
Tiempo medio en la realización de los tests (s)*	204,4 (73,9)	65,8 (27,1)	< 0,001

*Valores expresados en media (desviación estándar). p: significación estadística.

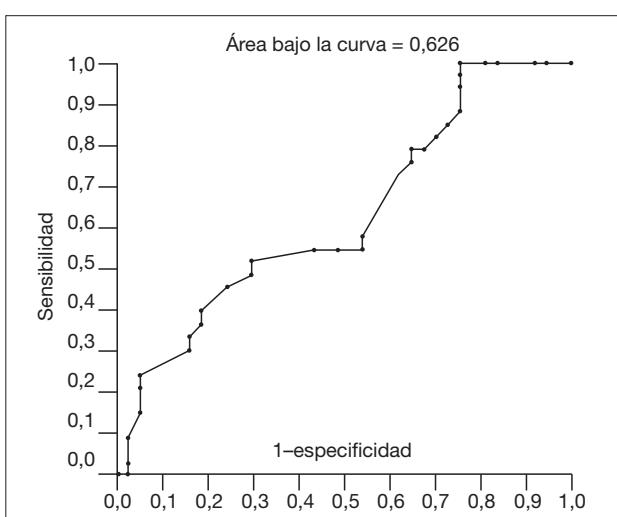
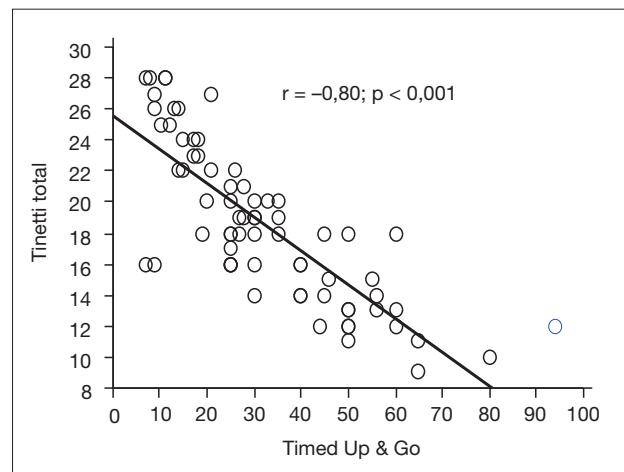
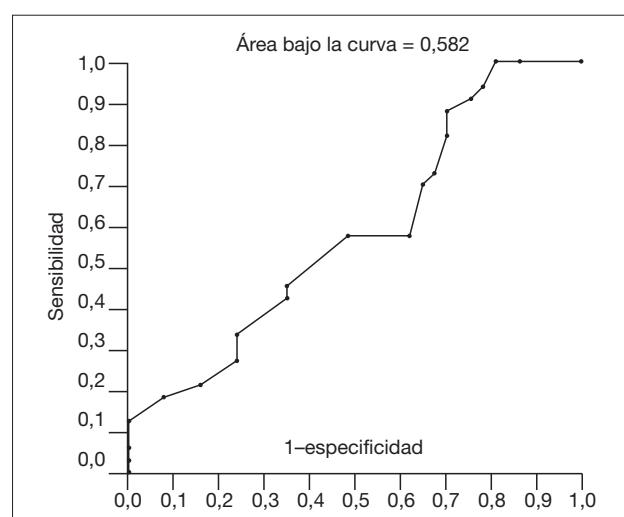
**Figura 2.** Área bajo la curva ROC: *Timed Up & Go* y predicción de caída último año. El área bajo la curva de 0,626 indica que la probabilidad de clasificar bien a un paciente con riesgo de caída en el último año con el *Timed Up & Go* es aproximadamente del 62% (véase texto).**Figura 1.** Correlación entre la puntuación obtenida en el test de Tinetti y el resultado del *Timed Up & Go* (s).**Figura 3.** Área bajo la curva ROC: test de Tinetti y predicción de caída último año. El área bajo la curva de 0,582 indica que la probabilidad de clasificar bien a un individuo con riesgo de caída en el último año con el Tinetti es aproximadamente del 58% (véase texto).

Tabla 5. Diferentes puntos de corte del test de *Timed Up & Go* y su relación con la presencia de caída en el último año*

Caída sí frente a caída no (referido a caída último año)	Sensibilidad (IC del 95%)	Especificidad (IC del 95%)	Área bajo la curva ROC (IC del 95%)
<i>Timed Up & Go</i> > 8 s	100% (100,0-100,0)	8,11% (1,7-14,5)	0,0811 (0,01-0,14)
<i>Timed Up & Go</i> > 10 s	100% (100,0-100,0)	18,92% (9,7-28,0)	0,0541 (0,00-0,10)
<i>Timed Up & Go</i> > 14 s	87,88% (80,2-95,5)	24,32% (14,2-34,3)	0,0233 (0,01-0,05)
<i>Timed Up & Go</i> > 16 s	84,85% (76,4-93,2)	27,03% (16,6-37,4)	0,0225 (0,01-0,05)
<i>Timed Up & Go</i> > 18 s	78,79% (69,2-88,3)	32,43% (21,4-43,3)	0,0213 (0,01-0,05)
<i>Timed Up & Go</i> > 20 s	75,76% (65,7-85,7)	35,14% (23,9-46,3)	0,0201 (0,01-0,05)
<i>Timed Up & Go</i> > 23 s	72,73% (62,2-83,1)	37,84% (26,4-49,2)	0,0528 (0,00-0,10)
<i>Timed Up & Go</i> > 26 s	54,55% (42,8-66,2)	45,95% (34,2-57,6)	0,0295 (0,01-0,06)
<i>Timed Up & Go</i> > 27 s	54,55% (42,8-66,2)	51,35% (39,6-63,0)	0,0295 (0,01-0,06)
<i>Timed Up & Go</i> > 29 s	54,55% (42,8-66,2)	56,76% (45,1-63,0)	0,0717 (0,01-0,13)
<i>Timed Up & Go</i> > 34 s	48,48% (36,7-60,1)	70,27% (59,5-68,3)	0,0254 (0,01-0,06)
<i>Timed Up & Go</i> > 37 s	45,45% (33,7-57,1)	75,68% (65,5-80,9)	0,0229 (0,01-0,05)
<i>Timed Up & Go</i> > 48 s	30,30% (19,5-41,0)	83,78% (75,1-92,4)	0,0295 (0,01-0,06)
<i>Timed Up & Go</i> > 58 s	15,15% (6,7-23,5)	94,59% (89,2-99,8)	0,0033 (0,01-0,01)
Total			0,6261

*Se ha calculado la sensibilidad y especificidad para cada punto de corte considerando que el test era positivo cuando la puntuación era superior al punto de corte estudiado y negativo cuando era inferior (entendiéndose que, desde el punto de vista del clínico, a mayor puntuación en segundos del test *Timed Up & Go*, mayor era el riesgo de caídas). IC: intervalo de confianza; ROC: Receiver Operating Characteristic.

Tabla 6. Diferentes puntos de corte del test de Tinetti y su relación con la presencia de caída en el último año*

Caída sí frente a caída no (referido a caída último año)	Sensibilidad (IC del 95%)	Especificidad (IC del 95%)	Área bajo la curva ROC (IC del 95%)
Test de Tinetti ≤ 28	100% (100,0-100,0)	0% (0,0-0,0)	0,1351 (0,05-0,21)
Test de Tinetti ≤ 27	100% (100,0-100,0)	13,51% (5,5-21,5)	0,0541 (0,00-0,10)
Test de Tinetti ≤ 26	100% (100,0-100,0)	18,92% (9,7-28,0)	0,0262 (-0,01-0,06)
Test de Tinetti ≤ 25	93,94% (88,3-99,5)	21,62% (11,9-31,2)	0,0250 (-0,01-0,06)
Test de Tinetti ≤ 24	90,91% (84,1-97,6)	24,32% (14,2-34,3)	0,0483 (-0,00-0,09)
Test de Tinetti ≤ 22	81,82% (72,7-90,8)	29,73% (19,0-40,4)	0,0209 (-0,01-0,05)
Test de Tinetti ≤ 21	72,73% (62,2-83,1)	32,43% (21,4-43,3)	0,0192 (-0,01-0,05)
Test de Tinetti ≤ 20	69,70% (58,9-80,4)	35,14% (23,9-46,3)	0,0172 (-0,01-0,04)
Test de Tinetti ≤ 19	57,58% (46,0-69,1)	37,84% (26,4-49,2)	0,0778 (0,01-0,14)
Test de Tinetti ≤ 18	57,58% (46,0-69,1)	51,35% (39,6-63,0)	0,0696 (0,00-0,12)
Test de Tinetti ≤ 16	42,42% (30,8-53,9)	64,88% (53,6-76,0)	0,0410 (-0,00-0,08)
Test de Tinetti ≤ 14	27,27% (16,8-37,7)	75,68% (65,6-85,7)	0,0197 (-0,01-0,05)
Test de Tinetti ≤ 13	21,21% (11,6-30,7)	83,78% (75,1-92,4)	0,0160 (-0,01-0,04)
Test de Tinetti ≤ 12	18,18% (9,1-27,2)	91,89% (85,4-98,2)	0,0123 (-0,01-0,03)
Total			0,5823

*Se ha calculado la sensibilidad y especificidad para cada punto de corte considerando que el test era positivo cuando la puntuación era inferior al punto de corte estudiado y negativo cuando era superior (entendiendo que, desde el punto de vista clínico, a menor puntuación del test de Tinetti, mayor era el riesgo de caídas). IC: intervalo de confianza; ROC: Receiver Operating Characteristic.

muchos de ellos habían sufrido lesiones recientes en el aparato locomotor y seguían tratamiento rehabilitador encaminado a recuperar la capacidad funcional y su capacidad de marcha (tabla 2). Este hecho puede constituir una limi-

tación en el presente estudio ya que las anomalías halladas en los tests pueden estar relacionadas con las lesiones sufridas en el aparato locomotor motivado por el evento reciente y no por el antecedente de la caída.

El test de Tinetti fue inicialmente validado para predecir el riesgo de caídas. Sin embargo en muchas consultas médicas se prefiere usar el test de *Timed Up & Go* porque el tiempo empleado es menor. Tinetti et al¹⁸ demostraron que el riesgo de caídas era 1,4 veces mayor cuando había entre 3 y 5 errores en el test y 1,9 veces mayor cuando había 6 o más errores. Lázaro del Nogal et al¹⁹ hallaron que los pacientes que tardaban en realizar el test de *Timed Up & Go* entre 20 y 29 s tenían riesgo de caídas y precisaban una valoración más detallada. Por otro lado, en este mismo estudio en cuanto al test de Tinetti, una puntuación inferior a 19 puntos indica alto riesgo de caídas y una inferior a 12 implica riesgo de lesiones severas tras una caída. Estos hallazgos no han podido ser confirmados de forma tan precisa en nuestro estudio, seguramente debido a diferencias metodológicas y al hecho de que la validación del acontecimiento «caída», se realizó de forma retrospectiva, cosa que supone la existencia de un riesgo elevado de sesgo de recuerdo, o bien que los pacientes con mayores problemas de movilidad y equilibrio sean los que mejor recuerden haber caído (hecho que podría de haber influido en la verdadera frecuencia de caídas acontecidas). Podsiallo et al¹⁰ en su estudio original del *Timed Up & Go*, hallaron buena correlación entre las puntuaciones de dicho test y la escala de equilibrio de Berg ($r = -0,72$), la velocidad de marcha ($r = -0,55$) y el índice de Barthel para las actividades de la vida diaria ($r = -0,51$), pero no para el riesgo de caída. Otros autores, como Freter et al²⁰ hallaron una buena correlación entre el test de *Timed Up & Go* y la velocidad de marcha en población anciana ingresada tras intervención quirúrgica por prótesis total de cadera, prótesis total de rodilla o fractura de cadera. Lin et al²¹ efectuaron un estudio prospectivo en el que compararon los test de *Timed Up & Go*, estación unipodal, alcance funcional y el test de equilibrio de Tinetti en una población anciana comunitaria. Las medias del tiempo empleado en el desarrollo de los test de *Timed Up & Go* y el test de equilibrio de Tinetti fueron 86 y 160 s respectivamente. Los tests de *Timed Up & Go* y el de equilibrio de Tinetti fueron los tests con mayor capacidad de llevarse a cabo por parte de los pacientes, en cambio una considerable proporción de ellos eran incapaces de realizar el test de estación unipodal y alcance funcional. Los pacientes con mayor incapacidad para la realización de dichos test fueron los que presentaban deterioro cognitivo, los que habían caído el año previo, empleaban alguna ayuda técnica y tenían pérdida de capacidad funcional. Por ello, algunos autores sugieren que el test de *Timed Up & Go* es más apropiado para ancianos frágiles o quienes usan ayudas técnicas, mientras que el de la estación unipodal es más apropiado para ancianos sanos. De todas maneras, dichas sugerencias están basadas en experiencias personales y no están justificadas por suficiente evidencia empírica. Al igual que en el presente estudio, estos mismos autores hallaron una buena correlación entre el test de *Timed Up & Go* y el test de Tinetti ($r = -0,55$ con la parte de equilibrio y $r = -0,53$ con la marcha). Sin embargo, en

nuestro estudio, dicha correlación fue más elevada al valorar la puntuación total del test de Tinetti (incluyendo la suma de las puntuaciones del equilibrio y de la marcha). En cuanto a la relación entre el resultado de los test y el evento «caída en el último año» evaluado en nuestro estudio mediante la curva ROC, cabe mencionar que los valores obtenidos han sido bajos debido a limitaciones metodológicas ya comentadas. En el estudio de Lin et al²¹, los valores de la curva ROC siguen siendo bajos (0,610 para predicción de caída con el test de *Timed Up & Go* y 0,559 con el test del equilibrio de Tinetti), a pesar de que en dicho estudio la evaluación del riesgo de caída se hizo de forma prospectiva y en población comunitaria. Todo ello sugiere que en la evaluación del riesgo de caídas pueden intervenir otros factores además del equilibrio y la marcha. Chiu et al²² demostraron que el test de *Timed Up & Go* era capaz de identificar correctamente a la mayor parte de individuos ancianos que habían tenido múltiples caídas en los últimos 6 meses, con una sensibilidad del 77,3% y una especificidad del 88,2% para un punto de corte de 24,7 s. Este mismo autor halló una sensibilidad y especificidad superiores (95,5% y 95,5% respectivamente) para el test de Tinetti con un punto de corte de 17 puntos. Shumway-Cook et al²³, demostraron que el punto de corte del *Timed Up & Go* de 14 s discriminaba de forma significativa los individuos que caían de los que no, con una sensibilidad y especificidad del 87%. Otros autores²⁴ situaron este punto de corte en 10 s con una sensibilidad y especificidad similares. Whitney et al²⁵ realizaron un estudio con 110 pacientes que habían presentado una o más caídas y se les realizó el test de *Timed Up & Go* y el Physiological Profile Assessment (PPA). Se halló una correlación estadísticamente significativa entre la puntuación de riesgo de caída del PPA y el resultado del *Timed Up & Go* ($r = 0,39$; $p < 0,0001$). Así mismo, el punto de corte de 15 s en *Timed up & Go* era el que discriminaba de forma más óptima entre el grupo de pacientes con bajo y alto riesgo de caídas, con una sensibilidad y especificidad de 81% y 39% respectivamente. En el estudio retrospectivo de Thomas et al²⁶ sobre caídas en una población anciana frágil, no se encontraron diferencias significativas para el test de *Timed Up & Go* entre los pacientes con o sin antecedente de caída previa ($p = 0,087$). El punto de corte que mostró una óptima sensibilidad y especificidad para dicho test fue 32,6 s con una sensibilidad y especificidad de 75% y 67% respectivamente. Por otro lado, en este mismo estudio, el tiempo empleado para la realización del test de *Timed Up & Go* y la prevalencia de caídas (60%) fueron similares a los hallados en nuestra población, ya que también utilizaron una muestra de ancianos frágiles.

A pesar de que el objetivo de nuestro estudio no era validar los test de forma prospectiva sino únicamente evaluar la concordancia entre las puntuaciones de los mismos, el hecho de disponer de información retrospectiva respecto a la frecuencia de caídas en el último año, nos ha permitido establecer una relación entre las pruebas y el aconteci-

miento caída. Los resultados muestran que la sensibilidad y la especificidad varían sustancialmente en función del punto de corte y son diferentes a los hallados en otros estudios (seguramente debido a las diferencias de las poblaciones estudiadas y a la metodología empleada). Por todo ello estos resultados son difícilmente extrapolables a otros entornos. Así mismo, el rendimiento de ambos test en cuanto a la probabilidad de acertar al clasificar un individuo con riesgo de caída o sin riesgo (área bajo la curva ROC) (figs. 2 y 3), dista mucho de los valores deseables para una prueba diagnóstica ideal, por ello la utilidad práctica de ambas pruebas sería en este caso y en este contexto, clínicamente poco relevante. La diferencia del tiempo empleado por el profesional en la realización de ambos tests era significativamente diferente desde el punto de vista estadístico; sin embargo dicha diferencia era de 138,6 s (aproximadamente 2 min), que desde el punto de vista clínico en la práctica diaria puede ser no muy relevante, a excepción de las consultas de atención primaria en las que el tiempo es especialmente corto. Cabe mencionar que el profesional que llevó a cabo este estudio estaba previamente entrenado y él mismo reconocía que con la práctica repetida, los ítems de los test los realizaba más rápidamente.

Debe tenerse en cuenta que, a pesar de que el test de *Timed Up & Go* tiene utilidad clínica como instrumento de cribado de riesgo de caídas, no puede aportar información detallada en cuanto al área concreta de la discapacidad que está influyendo directamente sobre el riesgo. En cambio el test de Tinnetti aporta información más detallada que orienta con mayor precisión a las áreas que el paciente presenta afectadas (transferencias, equilibrio en diferentes momentos, detalles de la marcha...). Así mismo, algunos autores han sugerido que el test de Tinetti no es tan sensible a los cambios del equilibrio que sufre el paciente. Por otro lado los instrumentos que miden el tiempo, como el *timed Up & Go*, parecen ser más sensibles a los cambios clínicos de los pacientes²⁷.

Debido a que algunos estudios han demostrado, que la altura de los apoyabrazos puede provocar que haya diferencias a la hora de levantarse de la silla en las personas de edad avanzada, Podsiadlo et al¹⁰ recomiendan el uso de una silla de 45 cm de altura de asiento y 65 cm de altura del apoyabrazos. En un estudio realizado por Siggeirsdóttir et al²⁸, en el que compararon la realización del test de *Timed Up & Go* con 4 sillas de diferentes características en 100 individuos, observaron que no hubo grandes variaciones en los resultados del test cuando se utilizaban sillas con apoyabrazos y con una altura del asiento de 44 a 47 cm. En nuestro estudio se utilizaron diversos tipos de silla: la altura del asiento era entre 44 y 47 cm, pero algunas veces no tenían apoyabrazos. Esto podría suponer pequeñas variaciones en los resultados del test aunque, por otro lado, cada individuo utilizaba la misma silla para la realización de ambos test.

En conclusión, en el presente estudio se ha podido comprobar que existe una buena correlación entre el test de Tinetti y el test de *Timed Up & Go*. Por otra parte, el test de

Timed Up & Go requiere menos tiempo que el de Tinetti, por lo que puede ser un buen test de cribado de riesgo de caídas en consultas ambulatorias. El test de Tinetti aporta más información sobre la exploración del aparato locomotor y del sistema nervioso, y requiere un mínimo entrenamiento para poder hacerlo de manera rápida y fluida. Finalmente, teniendo en cuenta todas estas consideraciones lo importante es que cada profesional utilice el test que le resulte más cómodo en su entorno y con el que tenga más experiencia. Así mismo, conviene recordar que el riesgo de caídas es multifactorial y que, por lo tanto, pueden existir otros factores de riesgo no detectables al explorar el equilibrio y la marcha con estas pruebas (p. ej., polifarmacia, hipotensión ortostática, arritmias cardíacas, barreras arquitectónicas del entorno, etc.). En este sentido, la normalidad de estas pruebas no excluye totalmente el riesgo de caídas. Finalmente, mencionar que la detección del riesgo en sí mismo no constituye un objetivo, sino que la verdadera finalidad de esta práctica clínica sería la de poder organizar una intervención que permita disminuir el riesgo de caídas del paciente anciano.

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Cummings SR, Nevitt MC. Falls. N Engl J Med. 1994;29:872-3.
- Tinetti ME. Preventing Falls in Elderly Persons. N Engl J Med. 2003;348:42-9.
- Mesas R, Marañón E. Caídas en el anciano. En: Guillén-Llera F, Pérez del Molino J, editores. Síndromes y cuidados en el paciente geriátrico. Barcelona: Masson; 1994. p. 171-8.
- Porta M, Miralles R, Conill C, Sánchez C, Pastor M, Felip J, et al. Registro de caídas del Centro Geriátrico Municipal de Barcelona. Características de las caídas y perfil de los pacientes. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2001;36:270-5.
- Vellas B, Faisant C, Lauque S, Sedeuilh M, Baumgartner R, Andrieux JM, et al. Estudio ICARE: Investigación de la caída accidental. Estudio epidemiológico. En: Vellas B, Lafont C, Allard M, Albareda JL, editores. Trastornos de la postura y riesgos de caída. Facts Research Gerontology. Barcelona: Glosa; 1995. p. 15-28.
- Baloh RW, Jacobson KM, Socotch TM, Sapin S, Bell T. Posturografía y miedo a caer en los ancianos. En: Vellas B, Lafont C, Allard M, Albareda JL, editores. Trastornos de la postura y riesgos de caída. Facts Research Gerontology. Barcelona: Glosa; 1995. p. 37-49.
- Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in the elderly patients. J Am Geriatr Soc. 1986;34:119-26.
- Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. N Engl J Med. 1988;319:1701-7.
- Mathias S, Nayak USL, Isaacs B. Balance in elderly patients: the get-up and go test. Arch Phys Med Rehabil. 1986;67:387-9.
- Podsiadlo D, Richardson S. The timed «Up & Go»: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc. 1991; 39:142-8.
- Navarro C, Lázaro M, Cuesta F, Vitoria A, Roiz H. Métodos clínicos de evaluación de los trastornos del equilibrio y la marcha. En: Sociedad Española de Geriatría y Gerontología, editores. Grupo de trabajo de caídas de la Sociedad Española de Geriatría y Gerontología: Evaluación del anciano con caídas de repetición. Madrid: Ed. Mapfre; 2001. p. 101-22.
- Tinetti ME, Baker DI, McAvay G. A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. N Engl J Med. 1994;331:821-7.

13. Chang JT, Morton SC, Rubenstein LZ, Mojica WA, Maglione M, Suttorp MJ, et al. Interventions for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *Br Med J.* 2004;328:680.
14. Rubenstein LZ. Instrumentos de evaluación. En: Abrams WB, Berkow R, editores. *El Manual Merck de Geriatría* (ed. española). Barcelona: Doyma; 1992. p. 1251-63.
15. Granger CV, Albrecht GL, Hamilton BB. Outcome of comprehensive medical rehabilitation: Measurement by PULSES profile and the Barthel index. *Arch Phys Med Rehabil.* 1979;60:145-54.
16. Bermúdez F, Morales JM, Valerga C, Del Ser T, Artolazábal J, Gabriel R. Comparación entre dos versiones españolas abreviadas de evaluación del estado mental en el diagnóstico de demencia. Datos de un estudio en ancianos residentes en la comunidad. *Med Clin (Barc).* 1999;112:330-4.
17. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, Mackenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis.* 1987;40:373-83.
18. Marín Leon I, Pozo Rodríguez F. Validez de las pruebas diagnósticas y de detección: la incertidumbre en la práctica clínica. En: Rodes J, Guardia J, editores. *Medicina Interna*. Barcelona: Masson; 1997. p. 628-34.
19. Lázaro del Nogal M, González A, Palomo A. Evaluación del riesgo de caídas. Protocolos de valoración clínica. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2005;40 Suppl 2:54-63.
20. Freter SH, Fruchter N. Relationship between Timed up & Go and gait time in an elderly orthopaedic rehabilitation population. *Clin Rehabil.* 2000;14:96-101.
21. Lin MR, Hwang HF, Hu MH, Wu HD, Wang YW, Huang FC. Psychometric comparisons of the timed up and go, one-leg stand, functional reach, and Tinetti balance measures in community-dwelling older people. *J Am Geriatr Soc.* 2004;52:1343-8.
22. Chiu AYY, Au-Yeung SSY, Lo SK. A comparison of four functional tests in discriminating fallers from non-fallers in older people. *Disabil Rehab.* 2003;25:45-50.
23. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability of falls in community-dwelling older adults using the timed up and go test. *Phys Ther.* 2000;80:896-903.
24. Rose DJ, Jones CJ, Lucchese N. Predicting the probability of falls in community-residing older adults using the 8-foot up-and-go: a new measure of functional mobility. *J Phys Activity Aging.* 2002;10:466-75.
25. Whitney JC, Lord SR, Close J. Streamlining assessment and intervention in a falls clinic using the timed Up and Go Test and Physiological Profile Assessments. *Age Ageing.* 2005;34:567-71.
26. Thomas JL, Lane JV. A pilot study to explore the predictive validity of 4 measures of falls risk in frail elderly patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86:1636-40.
27. Whitney SL, Poole JL, Cass SP. A review of balance instruments for older adults. *Am J Occup Ther.* 1998;52:666-71.
28. Siggeirsdóttir K, Jonsson BY, Jonsson H Jr, Iwarsson S. The timed «Up & Go» is dependent on chair type. *Clin Rehabil.* 2002;16:609-16.