





## ASOCIACIÓN ENTRE LA CAPACIDAD FUNCIONAL Y LA FUERZA DE PRENSIÓN MANUAL EN PERSONAS CON DIABETES MELLITUS

Glenda Naila de Souza<sup>1</sup>   
Cristina Pellegrino Baena<sup>1</sup>   
Jennifer Cristina Rabbers Vasconcelos<sup>2</sup>   
Auristela Duarte de Lima Moser<sup>1</sup> 

### RESUMEN

**Objetivo:** investigar la asociación entre la fuerza de prensión manual y la capacidad funcional en personas con diabetes. **Método:** estudio observacional transversal con 168 participantes atendidos en una clínica ambulatoria en Curitiba, Brasil, en 2019. Se recogieron datos clínicos, sociodemográficos y socioeconómicos, y se aplicaron los siguientes protocolos: World Health Organization Disability Assessment Schedule; Timed Up and Go y dinamometría. Para el análisis, se ajustaron modelos de regresión lineal múltiple para las variables dependientes relacionadas con la capacidad funcional. **Resultados:** se observó una discapacidad leve, una movilidad funcional limítrofe y una mayor correlación entre la escala de movilidad funcional y la fuerza de prensión manual ( $r=-0,384$ ;  $p < 0,01$ ). La fuerza de prensión manual con otras covariables explicó menos del 30% de la variabilidad funcional. **Conclusión:** estos resultados contribuyen a la resolución de la práctica clínica, ya que muestran que la fuerza muscular y la capacidad funcional deben considerarse en la evaluación del paciente de forma combinada, haciéndola más clara y completa.

**DESCRIPTORES:** Diabetes Mellitus, Fuerza Muscular, Rendimiento Físico Funcional; Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud; Atención Ambulatoria.

### CÓMO REFERIRSE A ESTE ARTÍCULO:

Souza GL de, Baena CP, Vasconcelos JCR, Moser AD de L. Asociación entre la capacidad funcional y la fuerza de prensión manual en personas con diabetes mellitus. *Cogitare Enferm.* [Internet]. 2022 [acceso en "insertar fecha de acceso, día, mes y año abreviado"]; 27. Disponible: <https://dx.doi.org/10.5380/ce.v27i0.87196>

<sup>1</sup>Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

<sup>2</sup>Centro Universitário UniCuritiba, Curitiba, Paraná, Brasil.

## INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) es un trastorno metabólico que desencadena una serie de complicaciones micro y macrovasculares progresivas que, a largo plazo, afectan al sistema muscular y a la capacidad funcional<sup>1</sup>. En Japón, un estudio que comparaba a participantes sin y con Diabetes Mellitus 2 (DM2), inscritos en el Departamento de Medicina Metabólica de dos hospitales, mostró una capacidad de equilibrio significativamente peor en el grupo de personas con diabetes, en comparación con el grupo de individuos sanos, según el tiempo de ejecución de la prueba *Timed Up and Go* (TUG) y otras pruebas, y se encontró una asociación significativa entre la capacidad de equilibrio, la progresión de las complicaciones microvasculares diabéticas y la propensión a las caídas en todos los grupos de edad<sup>2</sup>.

La reducción de la capacidad funcional en las personas con diabetes fue reportada en el estudio de Dias et al<sup>3</sup>, quienes encontraron una asociación positiva entre la dependencia tanto en las actividades instrumentales de la vida diaria como en las actividades básicas de la vida diaria, independientemente de otras variables<sup>3,4</sup>. Esto demuestra la necesidad de hacer un seguimiento de estas limitaciones, ya que pueden afectar al autocuidado y al control de la diabetes.

Un componente importante de la funcionalidad es la fuerza de prensión manual (FPM), que se considera un indicador de salud por poder predecir, mediante la extremidad superior, la fuerza muscular global<sup>4</sup>, un aspecto importante de la propia capacidad funcional<sup>3</sup>. Los estudios han señalado la baja FPM como un indicio de enfermedades cardiometabólicas, limitaciones funcionales y discapacidades, además de trastornos inherentes al sistema musculoesquelético<sup>3,5</sup>. Otros han asociado la incidencia de DM a niveles bajos de FPM y a diferentes morbilidades, además de considerarse un importante predictor de mortalidad, aunque los mecanismos de estas relaciones aún no son bien conocidos<sup>2,4</sup>.

La dinamometría predice la capacidad funcional basándose en la evaluación de la fuerza muscular, es decir, considerando sólo un aspecto físico importante de la funcionalidad, excluyendo, sin embargo, otros factores como la cognición, el autocuidado, las actividades vitales, la movilidad y las relaciones interpersonales que repercuten directa o indirectamente en la capacidad funcional. Para el estudio y la evaluación de la funcionalidad en todas sus esferas, es necesario utilizar varios instrumentos, como se observó en el estudio de Pinhal et al<sup>7</sup>, cuando se observó el declive funcional a lo largo de tres años de 68 personas con diabetes en Brasil, guiado por la Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud (CIF).

Con base en el conocimiento de que la funcionalidad abarca los aspectos biopsicosociales<sup>6</sup>, y que la fuerza de prensión de la mano ha sido considerada como un indicador de la fuerza global<sup>4</sup>, aunque incluya el componente físico, existe la necesidad de verificar estas relaciones, para obtener una evaluación completa de la capacidad funcional y así optimizar la investigación y la práctica clínica, beneficiando a esta población, ya que las decisiones pueden ser tomadas con la comprensión de los factores contextuales del individuo. La contribución que se pretende hacer es ampliar la evaluación de la funcionalidad, haciéndola más completa y alineada con un concepto ampliado de salud.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue investigar la asociación entre la FPM y la capacidad funcional de las personas con diabetes.

## MÉTODO

La investigación observacional cuantitativa se llevó a cabo de acuerdo con la lista de verificación Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE)<sup>8</sup>.

El sitio de estudio fue un ambulatorio hospitalario que atiende a personas derivadas de Unidades Básicas de Salud (UBS), Hospitales Universitarios de la ciudad de Curitiba y otras regiones del estado de Paraná. Los participantes fueron reclutados aleatoriamente a medida que se presentaban en la recepción del ambulatorio, y la secuencia de recepción fue organizada por dos recepcionistas que desconocían el propósito del estudio.

Se incluyeron 168 individuos de 20 años o más, de ambos sexos, y diagnosticados de DM. Los pacientes fueron excluidos del estudio si tenían dificultades para responder a la orden verbal o si tenían registros de déficit cognitivo en la historia clínica, déficit auditivo y/o visual severo, ausencia o deformidad de las manos o de los quiroprácticos y/o incapacidad para levantarse de una silla y caminar de forma independiente, con o sin órtesis.

Todas las variables del estudio se tabularon con doble entrada, utilizando el software Epi Data Entry. Los protocolos fueron aplicados solamente por el investigador principal del estudio, en una sala del ambulatorio, son: formulario de evaluación, World Health Organization Disability Assessment Schedule 2.0 (WHODAS 2.0), en su versión abreviada de 12 ítems; Timed Up and Go (TUG) con y sin asociación de doble tarea y medición de FPM.

La clasificación de los datos se estableció como: datos socioeconómicos: educación, ingresos mensuales y situación profesional; datos sociodemográficos: sexo, edad, grupo de edad, estado civil y grupo étnico; datos clínicos y antropométricos: percepción subjetiva de salud, presión arterial sistólica y diastólica, respectivamente, en mmHg:  $< 140$  y  $< 90$ : normal y  $\geq 140$  y  $\geq 90$ : hipertensión<sup>9</sup>, Índice de Masa Corporal (IMC):  $< 18,5$ : bajo peso;  $\geq 18,5$  y  $< 25$  eutrófico;  $\geq 25$  y  $< 30$ : sobrepeso;  $\geq 30$  y  $< 35$  obesidad de grado I;  $\geq 35$  y  $< 40$  obesidad de grado II y  $\geq 40$  obesidad de grado III, Circunferencia Abdominal (CA) en cm: recomendada  $\leq 102$  en hombres y  $\leq 88$  en mujeres<sup>10</sup>, tipo, historia familiar y tiempo de DM, medicación para el control de la DM, medicaciones distintas a las utilizadas para el control de la DM, complicaciones respecto a la DM, otras enfermedades, episodio de caída en el último año, tabaquismo, alcoholismo y actividad física.

Las pruebas de laboratorio para evaluar el control glucémico: hemoglobina glicosilada en %:  $< 6,5$ : DM controlada y  $\geq 6,5$ : DM no controlada; glucosa en ayunas en mg/dL:  $< 100$  DM controlada y  $\geq 100$  DM no controlada<sup>11</sup> se consideraron las mediciones más recientes en los últimos cuatro meses de las respectivas pruebas.

Las informaciones recogidas en el formulario de evaluación a través de una entrevista fueron los datos sociodemográficos y socioeconómicos, los datos antropométricos y los datos clínicos, la percepción subjetiva de salud, la presión arterial sistólica y diastólica, los antecedentes familiares de DM, los episodios de caídas en el último año, el tabaquismo, el consumo de alcohol y la actividad física. Los datos clínicos tipo y tiempo de DM, medicación para el control de la DM, otras medicaciones además de las utilizadas para el control de la DM, complicaciones relacionadas con la DM, otras enfermedades y pruebas de laboratorio se recogieron de las historias clínicas de los participantes.

WHODAS 2.0 se considera el estándar de oro en la operacionalización de la CIF y proporciona un indicador de funcionalidad global. Para este estudio, se eligió la versión de 12 ítems y se aplicó mediante una entrevista individual. Contiene dos preguntas para los seis dominios de la vida abordados: autocuidado, movilidad, cognición, participación, actividades vitales y relaciones interpersonales. Utiliza una escala del uno al cinco, en la que el uno se considera sin dificultades y el cinco, dificultad total, generando una puntuación final de cero a cien, y cuanto más baja sea la puntuación mejor será la funcionalidad<sup>12</sup>. El tiempo de aplicación osciló entre cinco y veinte minutos.

La funcionalidad se clasificó basándose en la escala de la CIF13, en la que: del 0 al 4% se infiere que no hay discapacidad; del 5 al 24%, discapacidad leve; del 25 al 49%, discapacidad moderada; del 50 al 95%, discapacidad grave; y del 96 al 100%, discapacidad completa.

La aplicación de la prueba TUG se realizó en un entorno cerrado, dentro de la consulta de un médico, y los participantes realizaron la prueba una vez antes de ser cronometrados, para familiarizarse con el procedimiento, existiendo un intervalo de un minuto sentado antes del comienzo de cada prueba<sup>14</sup>.

En un primer momento, se aplicó el TUG sin asociaciones; en un segundo momento, el TUG con la adición de actividad cognitiva; y en un tercer momento, el TUG asociado a una actividad motora. Se indicó a los participantes que no se apoyaran en el brazo de la silla para realizar la prueba, que utilizaran su calzado habitual y que sujetaran su andador. La espalda se apoyó en la silla alta de 46 cm, y los brazos en los brazos de la silla alta de 65 cm<sup>15</sup>.

Las instrucciones dadas fueron: "cuando oiga la palabra "vamos", debe levantarse y caminar a su ritmo diario hasta la línea marcada con cinta crepé blanca con una x roja en el suelo a 3 metros de distancia, dar la vuelta, volver a la silla y sentarse de nuevo"<sup>14</sup>. El cronómetro se disparó inmediatamente después de la orden de la palabra "adelante" y se interrumpió tras el contacto de la nalga del voluntario con el asiento de la silla<sup>14</sup>.

En el TUG con tarea cognitiva, se estimuló a los voluntarios para que repitieran durante la prueba la frase "Practicar actividad física es bueno para el cuerpo y la mente"<sup>15</sup>. Cuando el TUG se asoció a la tarea motora, se pidió a los participantes que asociaran simultáneamente la acción de transferir monedas entre dos bolsillos a la ejecución del TUG. Así, durante todo el curso, los voluntarios transfirieron 10 monedas de 50 céntimos reales brasileños del bolsillo derecho al izquierdo. Los participantes se vistieron con un delantal que contenía bolsillos del tamaño adecuado para cada uno de ellos<sup>15</sup>.

Cuanto menor sea la capacidad funcional, mayor será el tiempo necesario para completar la prueba. Para realizar la tarea, se considera que diez segundos o menos es el tiempo empleado para las personas independientes, de 11 a 20 segundos para las personas con dependencia parcial y más de 20 segundos para la dependencia total<sup>16</sup>.

Para medir el FPM, se utilizó un dinamómetro mecánico manual Jamar®, con la calibración adecuada para obtener una medición fiable. En cuanto a la posición de los participantes, estaban sentados en una silla con los codos en un ángulo de 90° y los ojos en posición horizontal. Para cada uno de los participantes, el agarre del dinamómetro se ajustó individualmente según el tamaño de la mano dominante y de forma que la varilla más cercana al cuerpo del dinamómetro se situara en las segundas falanges de los dedos: índice, medio y anular. El período de recuperación entre las mediciones fue de un minuto, y la prueba se realizó en tres intentos en la mano declarada como dominante por el participante. Se utilizó la mejor puntuación de los tres intentos para el análisis estadístico<sup>13</sup>, y el punto de corte utilizado fue de 41,15 Kg/F<sup>17</sup>.

Se consideró el resultado ( $R^2$ ), encontrado en un estudio piloto, con las primeras 20 entradas, para el cálculo del tamaño de la muestra. El análisis se realizó con el programa informático Gpower 3.1, y se seleccionó la prueba estadística (*statistical test*) de regresión múltiple lineal (*linear multiple regression*), que indicó el número para encontrar una correlación significativa, utilizando una potencia del 95% y un  $\alpha$  de 0,01.

El análisis de los datos se realizó con el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 21.0. Los datos se presentaron como medias y desviaciones estándar, o medianas y rangos intercuartiles del 25% al 75%. Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk para comprobar la distribución de los datos. Para evaluar la correlación entre dos variables cuantitativas, se estimaron los coeficientes de correlación lineal de Pearson para las variables IMC y CA; y los coeficientes de Spearman para las variables edad, número de otros medicamentos, duración de la DM, número de complicaciones de la DM, número de otras enfermedades, número de caídas en el último año, hemoglobina glicosilada, glucemia en ayunas, frecuencia semanal de consumo de alcohol y actividad física.

Para el análisis multivariante, se ajustaron modelos de regresión lineal múltiple para

cada una de las variables dependientes relacionadas con la funcionalidad. Las variables independientes insertadas en los modelos fueron el FPM y otras variables del perfil clínico-epidemiológico que obtuvieron correlación en el test de Pearson o Spearman y variables con ratios teóricos. Se incluyeron, de uno en uno, hasta encontrar el mejor ajuste, siguiendo el esquema escalonado y jerárquico. El nivel de significación era del 5%.

La regla general se utilizó para interpretar la magnitud del efecto de correlación para la investigación médica según Mukaka et al.<sup>18</sup>

Tras la aprobación del comité de ética e investigación con el número de dictamen 3.030.003, el estudio se realizó en el periodo comprendido entre abril y junio de 2019.

## RESULTADOS

Las etapas de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión en el estudio se muestran en la Figura 1.

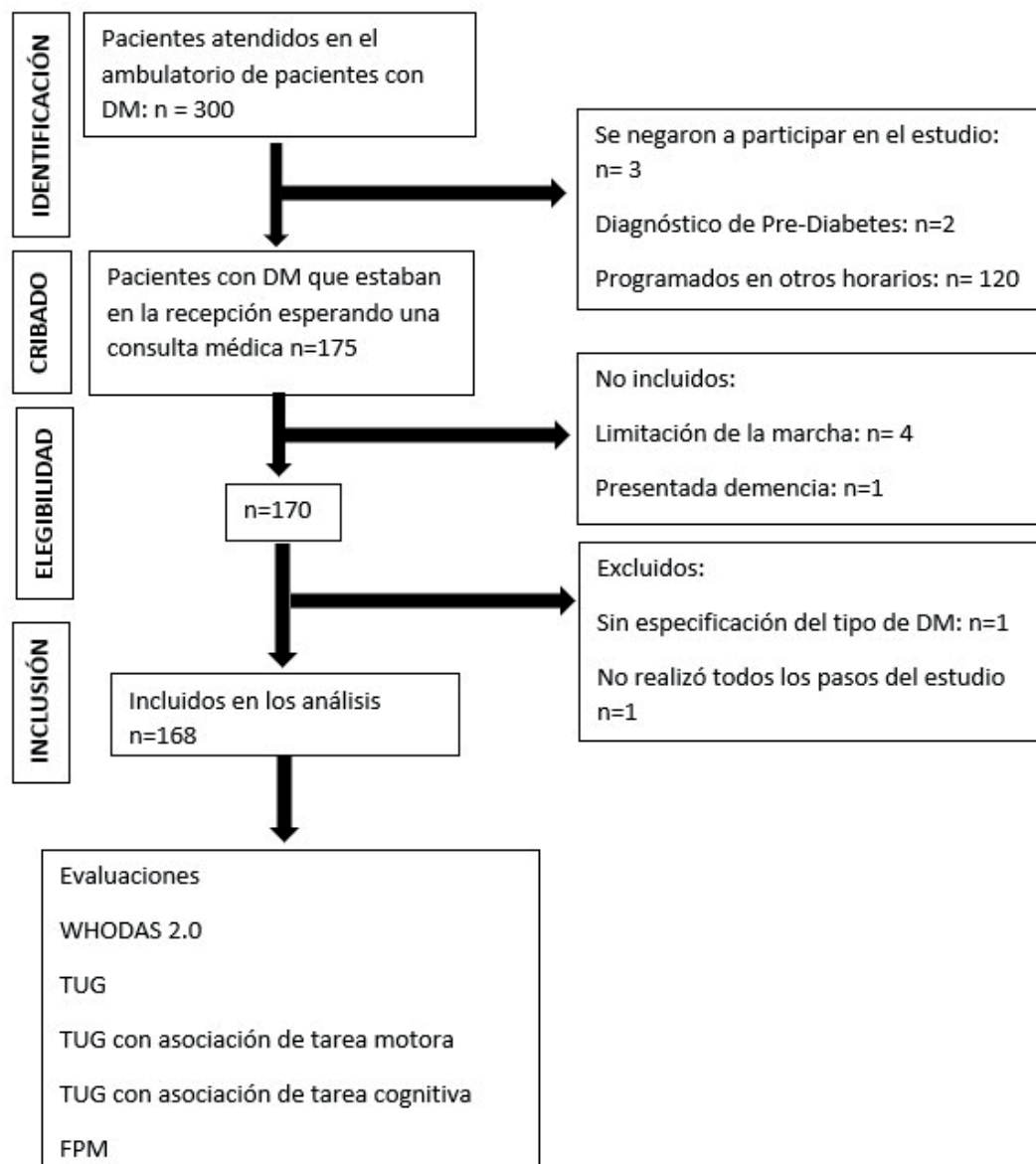


Figura 1 - Recogida de datos siguiendo la recomendación de STROBE. Curitiba, PR, Brasil, 2019.

Fuente: los autores (2019).



Participaron en el estudio 168 personas con diabetes, de las cuales: edad media  $59,38 \pm 13,23$  años; rango de edad predominante entre 60 y 79 años, 96 (57,1%), seguido de entre 40 y 59 años, 51 (30,4%), entre 20 y 39 años, 16 (9,5%) y más de 80 años, cinco (3%); y la edad mínima y máxima encontradas fueron, respectivamente, 21 y 86 años. Noventa y tres eran mujeres 93 (55,4%), de etnia blanca 134 (79,8%), con vida casada 110 (65,5%), nivel de estudios primarios I, 56 (33,3%), jubilados 72 (42,9%), ingresos de 1 a 3 salarios mínimos 133 (79,2%), y con percepción subjetiva de buena salud 91 (54,2%).

Las características generales de la muestra figuran en la Tabla 1.

Tabla 1 - Características generales de la muestra. Curitiba, PR, Brasil, 2019

Variables	Mínimo	Máximo	Valores
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	18,80	50	31,05 ± 5,51
CA (cm)	61	140	104,55 ± 13,32
Presión Arterial Sistólica (mmHg)	80	230	127,72 ± 19,31
Presión Arterial Diastólica (mmHg)	50	130	78,84 ± 11,4
Tiempo de DM (meses)	0	672	108 [60 – 204]
Cantidad de complicaciones de la diabetes mellitus	0	10	1 [0 – 2]
Cantidad de otras enfermedades	0	10	3 [2 – 5]
Cantidad de medicamentos em uso	0	20	5,15 ± 3,41
Consumo de alcohol (frecuencia semanal)	0	7	0 [0 – 0]
Tabaco (Año/Bolsa)	0	251,75	0 [0 – 10]
Actividad física (frecuencia semanal)	0	7	0 [0 – 2]
Cantidad de caídas (último año)	0	10	0 [0 – 1]
HbA1c (%)	5,3	12,20	8,05 ± 1,74
Glucosa en sangre en ayunas (mg/dL)	43	595	169,57 ± 81,19

Valores mostrados como media y desviación estándar o mediana y rango intercuartil 25-75%.

Fuente: los autores (2019)

Se pudo observar que 99 (59%) de los participantes tenían algún grado de obesidad, 49 (29,2%) tenían sobrepeso y 129 (77%) tenían una CA superior a la medida recomendada. Aunque la mayoría de los participantes estaban diagnosticados de hipertensión, la presión arterial sistémica era adecuada en el momento del estudio.

Del total de la muestra, el 44% utilizaba medicación oral asociada a la insulino terapia para el control de la DM, la mayoría de los 106 (63,1%) negaba antecedentes familiares de DM, la mediana del tiempo de diagnóstico de la DM era de nueve años, existiendo una diferencia significativa entre el tiempo mínimo y máximo de diagnóstico de la DM (Tabla 1), 118 (70,2%) tuvieron al menos una complicación, el número mínimo y máximo de complicaciones fueron, respectivamente, 1 y 10, siendo las más frecuentes las cardiovasculares 50 (29,8%), las oftalmológicas 49 (29,2%) y las circulatorias 39 (23,2%). Además de la medicación para el control glucémico, los participantes utilizaban, de media, otros  $5,15 \pm 3,41$  medicamentos.

Sólo 61 (33,6%) declararon realizar alguna actividad física, la mayoría declaró no haber fumado nunca 89 (53%), no ser alcohólico 155 (92,3%) y no haber tenido ningún episodio de caídas en el último año 118 (70,2%). Pertenecían a la clasificación etiológica DM tipo 2, 147 (88%) y 73 (44%) utilizaban medicación oral asociada a la terapia con insulina para controlar la DM.

Los individuos presentaron nivel de discapacidad leve, movilidad funcional reducida y FPM, en promedio, levemente disminuida, considerando los valores para la población brasileña, y las variables dependientes no adhirieron a la distribución normal ( $p < 0,05$ )<sup>19</sup> (Tabla 2). Cuando la variable se estratificó por sexo y grupo de edad y se clasificó en FPM adecuada y FPM reducida, se observó una FPM adecuada en la mayoría de los participantes.

Tabla 2 - Características de la funcionalidad y del FPM. Curitiba, PR, Brasil, 2019

Variables	Valores
WHODAS 2.0 (%)	16,67 [6,25 – 31,25]
TUG (s)	11,85 ± 4,92
TUG - tarea motora (s)	16,09 ± 7,36
TUG - tarea cognitiva (s)	13,66 ± 5,93
FPM (kg/F)	32,85 ± 9,78

Fuente: los autores (2019).

Se observaron correlaciones negativas significativas entre la funcionalidad autodeclarada y el FPM y la movilidad funcional con la asociación de la tarea motora frente al FPM, respectivamente ( $r = -0,296$  y  $-0,343$ ), pero con una magnitud de efecto biológicamente insignificante. Hubo una correlación negativa significativa con una magnitud de efecto débil entre los resultados del TUG sin y con la asociación de la tarea cognitiva y el FPM, respectivamente ( $r = -0,384$  y  $-0,52$ ).

Para comprobar qué variables podían explicar la variabilidad de la funcionalidad, se realizó un análisis de regresión lineal múltiple, teniendo en cuenta sus requisitos previos. Los análisis dieron como resultado modelos estadísticamente significativos.

La FPM, el número de complicaciones de la DM, la frecuencia semanal de actividad física, el número de otras enfermedades y el número de otros medicamentos en uso explicaban insuficientemente la variabilidad de la funcionalidad autodeclarada de estos individuos, sólo el 14,1% (Tabla 3).

El porcentaje de variación de la variable dependiente TUG que es dilucidado por el conjunto de variables independientes explica el 26,6% de la variabilidad de la movilidad funcional, con la variable dependiente TUG con asociación de tarea cognitiva el 24,2% y el 20,2% del TUG con asociación de tarea motora, la FPM fue la variable más significativa en los modelos de TUG y TUG con asociación de tarea motora, la edad fue la variable que mejor explicó la variabilidad en el modelo que contempla el TUG con tarea cognitiva (Tabla 3).

Tabla 3 - Modelos de regresión lineal múltiple que mejor explican la variabilidad de la funcionalidad. Curitiba, PR, Brasil, 2019

<b>WHODAS</b>	<b>B</b>	<b>SE B</b>	<b>B</b>	<b>t</b>	<b>IC 95% para B</b>
Constante	18,345	5,728		3,203**	7,020 - 29,670
FPM	-0,221	0,133	-0,134	-1,665 <sup>+</sup>	-0,483 - 0,041
Complicaciones de la DM	2,337	0,809	0,232	2,888**	0,737 - 3,937
Actividad física	-0,455	0,550	-0,064	-0,827 <sup>+</sup>	-1,543 - 0,633
Otras enfermedades	-0,019	0,613	0,003	-0,032 <sup>+</sup>	-1,231 - 1,192
Otros medicamentos	1,069	0,409	0,225	2,615**	0,261 - 1,876
<b>TUG</b>	<b>B</b>	<b>SE B</b>	<b>B</b>	<b>t</b>	<b>IC 95% para B</b>
Constante	7,274	1,722		4,225*	3,872 - 10,676
FPM	0,083	0,021	0,298	3,957*	-0,125 - 0,042
Edad	0,057	0,016	0,268	3,536*	0,025 - 0,088
Otras enfermedades	0,124	0,095	0,101	1,303 <sup>+</sup>	-0,064 - 0,313
Otros medicamentos	0,009	0,065	0,011	0,133 <sup>+</sup>	-0,119 - 0,137
CA	0,020	0,015	0,098	1,302 <sup>+</sup>	-0,010 - 0,050
Complicaciones de la DM	0,167	0,128	0,094	1,306 <sup>+</sup>	-0,086 - 0,419
Caídas	0,169	0,128	0,094	1,322 <sup>+</sup>	-0,084 - 0,422
<b>TUG cognitiva</b>	<b>B</b>	<b>SE B</b>	<b>B</b>	<b>t</b>	<b>IC 95% para B</b>
Constante	9,660	1,599		6,040**	6,188 - 12,234
FPM	-0,106	0,027	-0,285	-3,976**	-0,138 - -0,036
Edad	0,104	0,020	0,371	5,180**	0,062 - 0,138
<b>TUG motora</b>	<b>B</b>	<b>SE B</b>	<b>B</b>	<b>t</b>	<b>IC 95% para B</b>
Constante	5,773	2,936		1,966	0,215 - 11,525
FPM	-0,103	0,036	-0,219	-2,842**	-0,166 - -0,27
Presión Sistólica	0,049	0,018	0,205	2,685**	0,015 - 0,085
Edad	0,070	0,028	0,202	2,511*	0,004 - 0,113
Otras enfermedades	0,200	0,168	0,096	1,191	-0,133 - 0,513
Glucosa en sangre en ayunas	0,007	0,004	0,121	1,644 <sup>+</sup>	0,000 - 0,016

B y SE B: coeficientes no estandarizados;  $\beta$ : coeficientes estandarizados; t: prueba de significación estadística (\* $p \leq 0,05$ , +no significativo; \*\* $p \leq 0,01$ ); IC del 95%: intervalo de confianza del 95% (límite inferior/límite superior)<sup>19</sup>.  
Fuente: los autores (2019).

La media de explicación de la variabilidad de los modelos seleccionados fue del 21,3%, un valor de predicción bajo debido a que la magnitud de los coeficientes estandarizados encontrados, en su mayoría, se clasifica como insignificante según Mukaka et al.<sup>18</sup>



## DISCUSIÓN

Investigar las asociaciones de la capacidad funcional con otros elementos puede ayudar a rastrear las limitaciones funcionales de esta población. En el presente estudio, se demostró una asociación entre la funcionalidad y la FPM. Se observó una asociación negativa significativa entre estas variables, es decir, cuanto mayor era la discapacidad y el tiempo para realizar los TUG, menores eran los valores de FPM.

Se comprueba entonces la interacción existente entre la FPM y la funcionalidad, con una asociación moderada cuando se evalúa la funcionalidad desde la perspectiva de la movilidad funcional con la realización de la tarea cognitiva, y una asociación débil cuando se evalúa considerando la percepción del individuo o mediante la prueba física que involucra los otros componentes de la funcionalidad y simula las habilidades motoras requeridas en la vida diaria.

Ramlagan et al.<sup>20</sup>, en un estudio transversal de base poblacional en Sudáfrica, encontraron resultados similares entre la funcionalidad autoinformada, evaluada con el WHODAS 2.0 de 12 ítems, y la FPM con el dinamómetro mecánico manual en 3840 hombres y mujeres mayores de 50 años; según la literatura, esta relación se produciría debido a la inactividad física que provoca la debilidad muscular<sup>21</sup>.

La FPM está incluida en los componentes de Funciones y Estructuras del cuerpo según el modelo biopsicosocial de la CIF13. Por lo tanto, los factores que influyen en la fuerza muscular también pueden influir en la capacidad funcional.

Al investigar otros factores que podrían influir en esta relación, se puso de manifiesto que, en conjunto, el FPM y otras covariables eran capaces de explicar, de forma significativa, menos del 30% de la variabilidad de la funcionalidad de estos individuos. Estos resultados pueden justificarse por la amplitud del enfoque biopsicosocial representado por el WHODAS 2.0, donde existe una interacción entre todos los componentes de la CIF<sup>13</sup>, lo que no ocurre con la dinamometría.

El razonamiento anterior se extiende a las pruebas de evaluación de la capacidad funcional como el TUG sin y con asociación de tareas duales, ya que por mucho que sus exigencias se centren en el equilibrio dinámico y la marcha -dominios del componente de Función Corporal de la CIF- también incluye la movilidad, la realización de tareas, la comunicación, el aprendizaje y la aplicación de conocimientos, dominios del componente de Actividad y Participación, que pueden explicar, de forma más amplia, la funcionalidad del paciente. Esto puede ser corroborado por estudios<sup>22,3</sup> en los que las competencias cognitivas fueron determinantes para la marcha, independientemente del comportamiento de las otras variables motoras.

Aun encontrando en nuestros resultados una débil correlación entre la movilidad funcional sin y con asociación de la tarea motora, la FPM fue la variable que mejor explicó la variabilidad en estos dos modelos. Esto puede explicarse por la necesidad de activar los mecanismos musculares para realizar la prueba, y demuestra la interacción de la fuerza muscular, aunque sea de forma indirecta, con el componente de actividad y participación de la funcionalidad.

A pesar de que la FPM con las otras variables independientes explicaba un mayor porcentaje de la variabilidad de la movilidad funcional en comparación con el porcentaje de la funcionalidad autodeclarada, este porcentaje era insuficiente para considerar la FPM, de forma aislada, y ser considerada como un predictor de la capacidad funcional, tal y como alertan Wiczorek et al<sup>23</sup> en un estudio con individuos ancianos de la comunidad en Brasil, al encontrar una correlación débil, pero significativa, entre la FPM y la funcionalidad medida a través del test de la marcha de 6 minutos ( $r = 0,324$ ) y el TUG ( $r = -0,385$ ).

En cuanto al perfil funcional de los participantes en el estudio, aunque la mayoría

había obtenido en la puntuación general del WHODAS 2.0 una discapacidad leve, el 86,3% tenía algún nivel de discapacidad, coincidiendo con lo encontrado en diferentes estudios que también evaluaban la capacidad funcional de esta población y comparaban personas con y sin diagnóstico de DM<sup>25,26</sup>.

Los participantes de este estudio tenían un tiempo medio de ejecución de los TUG's superior a 10, lo que señalaba un deterioro de la marcha, un mayor riesgo de caídas e indicaba una capacidad funcional reducida, aunque cuando se asociaba a la doble tarea el test de la marcha, los tiempos de ejecución eran mayores, especialmente cuando se añadía una tarea motora. La coordinación entre los miembros superiores que exigía la tarea puede justificar este resultado.

Se encontraron relaciones significativas entre la discapacidad y la movilidad funcional con la polifarmacia y las comorbilidades asociadas a la DM. Estos factores desencadenan un círculo vicioso debido a la presencia de muchas enfermedades y al uso de fármacos para controlarlas, y pueden haber sido factores que contribuyeron a la presencia de discapacidad y movilidad funcional reducida en esta muestra.

La investigación de Werfalli et al.<sup>26</sup> en el sur de África, relacionó la mayor discapacidad medida por el WHODAS 2.0 en personas con diabetes, con una menor práctica de actividad física y el mayor número de afecciones crónicas, y señaló que la puntuación aumentaba proporcionalmente con la edad. Al igual que en nuestro estudio, el número de complicaciones y la edad fueron las variables que más explicaron la variabilidad de la funcionalidad autodeclarada y del TUG cognitivo, respectivamente, lo que sugiere que, conjuntamente, la DM y la edad avanzada pueden potenciar las discapacidades derivadas de la enfermedad.

Se observa en la literatura que existen alteraciones en la marcha y en la cognición relacionadas con el proceso de envejecimiento<sup>22,27</sup>, una tarea dual asociada a la marcha, que requiere una mayor habilidad de ambos. Cuando se añade una tarea cognitiva a la prueba de movilidad funcional, la representación de la vida cotidiana se hace más evidente.

En la muestra del presente estudio, la mayoría de los participantes con discapacidad severa presentaban cuatro complicaciones derivadas de la DM, siendo las tres más frecuentes las cardiovasculares, las oftalmológicas y las circulatorias. Según la *International Diabetes Federation*<sup>11</sup>, las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte y discapacidad en esta población, y la retinopatía diabética, la principal causa de pérdida de visión en adultos de 20 a 65 años. Estos datos pueden y deben ser monitorizados por el equipo de la consulta externa para el seguimiento y evolución del cuadro clínico de estas complicaciones, además de ser el objetivo de intervenciones dirigidas al autocuidado y a las conductas terapéuticas.

Las complicaciones cardiovasculares estuvieron más presentes en la muestra, posiblemente debido a la alta tasa de participantes que tienen otras ENTs además de la DM, la escasa práctica de actividad física así como la obesidad y el inadecuado control glucémico. Los estudios señalan estas características clínicas, antropométricas y de estilo de vida como factores de riesgo de estas complicaciones, con una alta correlación con la mortalidad<sup>11,26</sup>.

Reach, et al.<sup>28</sup> afirman que las limitaciones en el desarrollo de planes de cuidados para pacientes individuales también pueden significar una pobre educación sobre la DM. Así, la diversidad de complicaciones y sus diferentes impactos pueden requerir la adopción de un modelo de atención centrado en la persona, para, de hecho, conocer y así llevar a cabo el tratamiento de manera integral considerando las particularidades de los pacientes.

Las limitaciones a ser consideradas en este estudio son la correlación entre la funcionalidad y el FPM analizado en la muestra general, sin analizar esta asociación en los diferentes grupos de edad y género, además del uso del WHODAS 2.0 de 12 ítems, en lugar de la versión de 36 ítems, que contempla las asociaciones individuales de cada

dominio de funcionalidad.

## CONCLUSIÓN

La mirada al individuo como un todo, considerando los elementos internos y externos que influyen en su autonomía y actividades, requiere una evaluación funcional más completa. La fuerza muscular está directamente relacionada con los componentes de la función y la estructura corporal, pero debido a que está asociada a la movilidad funcional, en este estudio también se relacionó con el componente de las actividades y la participación, de modo que la funcionalidad podría explicarse parcialmente por el FPM.

Aunque la FPM ha explicado de forma escasa la variabilidad de la funcionalidad de las personas con diabetes, en la multifactorialidad del modelo biopsicosocial (WHODAS 2.0), la mayor asociación entre la fuerza de prensión de la mano y la movilidad funcional con la tarea cognitiva, pone de manifiesto la influencia de los aspectos cognitivos para la evaluación de la FPM, así como, se puede afirmar que esta prueba puede estar influenciada por aspectos cognitivos que siempre estarán presentes en las actividades de la vida, demostrando así la importancia de ampliar las posibilidades de evaluación de la funcionalidad.

Estas relaciones ponen de manifiesto la complejidad sobre la funcionalidad del individuo, y lo mucho que hay que investigar para aclarar bajo qué dominios de la funcionalidad el FPM puede considerarse predictivo. Así, los estudios y evaluaciones centrados únicamente en características específicas de la funcionalidad no la predicen en todos sus ámbitos. Por eso, la FPM no debe ser utilizada indiscriminadamente, sin considerar el contexto de vida del paciente, ya que estas dos variables - fuerza muscular y capacidad funcional - deben ser consideradas en la evaluación del paciente, haciéndola más clara y completa para mejorar la resolutivez de la conducta asistencial, para futuros estudios y para la práctica clínica.

Por lo tanto, se sugiere para futuros estudios, la investigación del FPM con la funcionalidad autoinformada utilizando el WHODAS 2.0 con la versión de 36 ítems y con la estratificación de diferentes grupos de edad y género.

## REFERENCIAS

01. Kuziemski K, Słomiński W, Jassem E. Impact of diabetes mellitus on functional exercise capacity and pulmonary functions in patients with diabetes and healthy persons. *BMC endocrine disorders*. [Internet] 2019 [acceso em 02 fev 2019]; 19(1): 1-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12902-018-0328-1>.
02. Kukidome D, Nishikawa T, Sato M, Nishi Y, Shimamura R, Kawashima J, Shimoda S, Hiroshi M, Eiichi A. Impaired balance is related to the progression of diabetic complications in both young and older adults. *J Diabetes Complications*. [Internet] 2017 [acceso em 22 jun 2018]; 31(8): 1275-82. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2017.05.014>.
03. Dias VN, Lemos AF, Lima Filho BF, Lira MGA, Cavalcanti FAC, Gazzola JM. Palmar strength and sociodemographic, clinical-functional, and psycho-cognitive factors in elderly with Diabetes Mellitus. *Fisioterapia em Movimento*. [Internet] 2019 [acceso em 23 dez 2019]; 32(0): 1-10. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-5918.032.AO23>.
04. Santos VM, Nasralla Neto E, Prado M, Nazario, S, Shimoya-Bittencourt W, Salicio MA, Nasralla MLS. Functional capacity and muscle strength of patients submitted to CABG Surgery. [Internet] 2018 [acceso em 22 jun 2018]; 20(1): 45-9. Disponível em: [\(PDF\) Capacidade Funcional e Força Muscular de Pacientes Submetidos à Revascularização do Miocárdio \(researchgate.net\)](#)

05. Wang T, Wu Y, Li W, Li S, Sun Y, Li S, Zhang D, Tan Q. Weak grip strength and cognition predict functional limitation in older Europeans. *J Am Geriatr Soc.* [Internet] 2018 [acesso em 13 nov 2018]; 67(1): 93-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jgs.15611>.
06. Uchoa VS, Chaves LL, Botelho EP, Polaro SHI, Oliveira MFV. Fatores associados a sintomas depressivos e capacidade funcional em idosos. *Cogitare Enferm.* [Internet] 2019 [acesso em 26 maio 2022]; 24. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v24i0.60868>.
07. Pinhal KC, Figueiredo PS, Oliveira VC, Gomes WF, Pernambuco AP, Alcântara M. Declínio funcional em pessoas com diabetes: relações bidirecionais entre a função corporal e componentes de atividade-participação em uma modelagem de equação estrutural longitudinal de duas ondas. *Teoria e Prática da Fisioterapia.* [Internet] 2022 [acesso em 08 mar 2022]; 1-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09593985.2021.2023923>.
08. Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: guidelines for reporting observational studies. *Int J Surg.* [Internet] 2014 [acesso em 24 jun 2018]; 12(12): 1495-99. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2014.07.013>.
09. Barroso WKS, Miranda RD, Freitas EV, Ferreira-Filho SR, Costa EFA, Duarte ER, Rosa RF. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial-2020. *Arquivo Brasileiros de Cardiologia.* [Internet] 2021 [acesso em 09 mar 2022]; 116:606. Disponível em: <https://doi.org/10.36660/abc.20201238>.
10. Organização Mundial da Saúde. Obesidade e sobrepeso. [Internet] 2021 [acesso em 27 mai 2022]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
11. International Diabetes Federation (IDF). Diabetes atlas 9ª edição. [Internet] 2019 [acesso em 05 jan 2020]; 8. Disponível em: <https://diabetesatlas.org/atlas/ninth-edition/>.
12. Castro SS, Leite CF. Translation and cross-cultural adaptation of the World Health Organization Disability Assessment Schedule - WHODAS 2.0. *Fisioterapia e Pesquisa.* [Internet] 2017 [acesso em 28 jun 2018]; 24(4): 385-91. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/17118724042017>.
13. Organização Mundial da Saúde (OMS). Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde: CIF. 2017; 1(2): 65. <https://apps.who.int/classifications/icfbrowser/>
14. Dutra MC, Cabral AL, Carvalho GA. Tradução para o português e validação do teste Timed Up and Go. *Interfaces.* 2016; 3(9): 81-8. Disponível em: <https://docplayer.com.br/19734325-Traducao-para-o-portugues-e-validacao-do-teste-timed-up-and-go.html>
15. Ponti M, Bet P, Oliveira CL, Castro PC. Better than counting seconds: identifying fallers among healthy elderly using fusion of accelerometer features and dual task Timed Up and Go. *PLoS one.* [Internet] 2017 [acesso em 01 dez 2018]; 12(4): e0175559. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175559>.
16. Mancilla ES, Valenzuela JH, Escobar MC. Timed up and go right and left unipodal stance results in Chilean older people with different degrees of disability. *Rev. Med. de Chile.* [Internet] 2015 [acesso em 13 dez 2018]; 143(1): 39-46. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872015000100005>.
17. Delinocente MLB, Carvalho DHT, Máximo RO, Chagas MHN, Santos JLF, Duarte YAO, Steptoe A, Oliveira C, Alexandre TS. Accuracy of different handgrip values to identify mobility limitation in older adults. *Arch Gerontol Geriatr.* [Internet] 2021 [acesso em 10 mar 2022]; 94: 1043-47. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.archger.2021.104347>.
18. Mukaka MM. Statistics Corner: a guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Medical Journal.* [Internet] 2012 [acesso em 20 out 2019]; 24(3): 69-71. Disponível em: <https://europepmc.org/article/PMC/3576830>.
19. Dutt-Ross S. Manual de análise de dados. [Internet] Rio de Janeiro: Mimeo; 2020 [acesso em 27 maio 2022]. Disponível em: <http://livro.metodosquantitativos.com/docs/bookdown.pdf>.

20. Ramlagan S, Peltzer K, Phaswana-Mafuya, N. Hand grip strength and associated factors in non-institutionalised men and women 50 years and older in South Africa. *BMC Research Notes*. [Internet] 2014 [acesso em 17 nov 2019]; 7(1): 1-7. Disponível em: <http://www.biomedcentral.com/1756-0500/7/8>.
21. Rahimi M, Saadat P, Hosseini SR, Bayani MA, Bijani A. Muscle strength in diabetics compared to non-diabetic elderly subjects: a cross sectional and case-control study. *Caspian J Intern Med*. [Internet] 2019 [acesso em 18 dez 2019]; 10(3): 265-70. Disponível em: <https://doi.org/10.22088/cjim.10.3.265>.
22. Amboni M, Barone P, Hausdorff JM. Cognitive contributions to gait and falls: evidence and implications. *Movement disorders*. [Internet] 2013 [acesso em 13 nov 2019]; 28(11): 1520-33. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/mds.25674>.
23. Wieczorek ME, Souza CM, Klahr OS, Rosa LHT. Análise da associação entre força de preensão manual e funcionalidade em pessoas idosas da comunidade. *Rev bras geriatr gerontol*. [Internet] 2021 [acesso em 10 mar 2022]; 23. Disponível em <https://doi.org/10.1590/1981-22562020023.200214>.
24. Al-Banna D, Khuder S. Disability assessment of diabetic patients in Erbil city. *Zanco J Med Sci*. [Internet] 2015 [acesso em 18 nov 2019]; 19(1): 902-9. Disponível em: <https://doi.org/10.15218/zjms.2015.0010>.
25. Kear BM, Guck TP, Mcgaha AL. Timed up and go (TUG) test: normative reference values for ages 20 to 59 years and relationships with physical and mental health risk factors. *J Prim Care Community Health* [Internet] 2017 [acesso em 17 nov 2019] 8(1): 9-13. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/2150131916659282>.
26. Werfalli M, Murphy K, Kalula S, Levitt N. Current policies and practices for the provision of diabetes care and self-management support programmes for older South Africans. *Afr J Prim Health Care Fam Med* [Internet] 2019 [acesso em 12 nov 2019]; 11(1): 1–12. <http://dx.doi.org/10.4102/phcfm.v11i1.2053>.
27. Oliveira DV, Santos AT, Antunes MD, Nascimento Júnior JRA, Bertolini SMMG. Força muscular e funcionalidade do joelho de idosas praticantes de hidroginástica. *Cogitare Enferm*. [Internet] 2017 [acesso em 26 maio 2022]; 22(2). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v22i2.49169>.
28. Reach G, Pechtner V, Gentilella R, Corcos A, Ceriello A. Clinical inertia and its impact on treatment intensification in people with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes and metabolism*. [Internet] 2017 [acesso em 13 dez 2019]; 43(6): 50-511. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2017.06.003>.



## ASSOCIATION BETWEEN FUNCTIONAL CAPACITY AND HANDGRIP STRENGTH IN PEOPLE WITH DIABETES MELLITUS

### ABSTRACT:

*Objective: to investigate the association between handgrip strength and functional capacity in people with diabetes. Method: observational cross-sectional study with 168 participants seen at an outpatient clinic in Curitiba, Brazil, in 2019. Clinical, sociodemographic, and socioeconomic data were collected, and the following protocols were applied: World Health Organization Disability Assessment Schedule; Timed Up and Go; and dynamometry. For the analysis, multiple linear regression models were adjusted for the dependent variables related to functional capacity. Results: we observed mild disability, borderline functional mobility, and higher correlation between functional mobility scale and handgrip strength ( $r=-0.384$ ;  $p < 0.01$ ). Handgrip strength with other covariates explained less than 30% of the functional variability. Conclusion: these results contribute to the problem-solving of clinical practice in that they show that muscle strength and functional capacity should be considered in the evaluation of the patient in combination, making it clearer and more comprehensive.*

*DESCRIPTORS: Diabetes Mellitus, Muscle strength, Physical Functional Performance; International Classification of Functioning, Disability and Health; Ambulatory Care.*

\*Artículo extraído de la tesis de máster/doctorado ASSOCIAÇÃO ENTRE CAPACIDADE FUNCIONAL E FORÇA DE PRENSÃO MANUAL EM PACIENTES COM DIABETES MELLITUS ATENDIDOS EM UM AMBULATÓRIO HOSPITALAR, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil, 2020.

Recibido en: 31/08/2021

Aprobado en: 05/05/2022

Editor asociado: Cremilde Radovanovic

Autor correspondiente:

Glenda Naila de Souza

Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

Rua Imaculada Conceição, 1155

E-mail: glenda\_naila@hotmail.com

Contribución de los autores:

Contribuciones sustanciales a la concepción o diseño del estudio; o la adquisición, análisis o interpretación de los datos del estudio - Souza GL de, Baena CP, Vasconcelos JCR, Moser AD de L; Elaboración y revisión crítica del contenido intelectual del estudio - Souza GL de, Baena CP, Vasconcelos JCR, Moser AD de L; Responsable de todos los aspectos del estudio, asegurando las cuestiones de precisión o integridad de cualquier parte del estudio - Souza GL de, Moser AD de L. Todos los autores aprobaron la versión final del texto.

ISSN 2176-9133



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).