



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



**Fuerza prensil y riesgo de caídas en el adulto mayor no institucionalizado del programa
Centro Día de la Alcaldía de Pamplona**

Mayurly Isabel Martínez Mantilla

María de los Ángeles Rojas Pérez

Universidad de Pamplona

Facultad de Salud

Programa de Fisioterapia

Pamplona

2022



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co

SC-CER96940



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Contenido

Descripción del problema	5
Justificación	7
Objetivos	9
General	9
Específicos	9
Marco referencial	10
Antecedentes de la investigación	10
Marco Conceptual	22
Adulto Mayor	22
Envejecimiento	22
Cambios Anatómicos y Fisiológicos.	23
Aparato locomotor	23
Sistema nervioso	24
Epidemiología del envejecimiento	27
Datos internacionales	27
Datos Nacionales	28
Caídas	28
Marco Teórico	32
Marco legal	32
Hipótesis	35
Hipótesis de investigación	35
Operacionalización de variables	35
Diseño metodológico	39
Tipo de investigación.	39
Población y muestra	39
Población..	39



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Muestra..	39
Criterios de selección.	40
Instrumentos de medición	41
Técnica para la medición.	41
Procedimiento.	42
Resultados predictivos. Valoración en segundos	42
Análisis estadístico.	43
Resultados	44
Discusión	50
Conclusiones	54
Bibliografía	55





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tabla de ilustraciones

Tabla 1 Estadísticos descriptivos variables cuantitativos	44
Tabla 2 Estadísticos descriptivos variables cualitativas	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3 Riesgo de caídas relacionado con los datos sociodemográficos	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4 Prueba de normalidad para la distribución de variables (Prueba para muestra >50 datos)	48
Tabla 5 correlación de variables Timed Up and Go	49



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Resumen

Introducción: El envejecimiento es un proceso biológico, universal, individual, asincrónico y natural que provoca cambios morfofisiológicos en los sistemas corporales. De estos cambios, los que ocurren sobre el sistema músculo-esquelético, como la sarcopenia y la debilidad muscular, se han estudiado ampliamente dada su relación con el aumento en el riesgo de caídas, fragilidad, y altas tasas de hospitalización y mortalidad, dado que la debilidad muscular se asocia con un deterioro en el desarrollo de actividades de la vida diaria y limitación en la participación de las personas mayores, afectando su percepción de autobienestar; **Objetivo** Establecer la relación entre los valores de fuerza prensil con el riesgo de caídas en el adulto mayor no institucionalizado; **Metodología:** Se utilizó un diseño correlacional de dimensión espacio-temporal transversal, con una población de 80 adultos mayores pertenecientes a 3 grupos de la tercera edad que hacen parte del programa de adulto mayor, el riesgo de caída fue evaluado con la prueba timed up and go y la fuerza prensil fue evaluada con dinamometría manual **Resultados:** al aplicar la prueba no paramétrica denominada coeficiente de Spearman, se logró determinar la relación entre los valores de la prueba de Timed Up and Go y la fuerza prensil de mano derecha, y estableciendo un nivel de significancia en la prueba Timed Up and Go, de $p=0,006$ indicando que existe asociación inversa (correlación de Spearman de $-0,312$) entre los valores de la prueba Timed Up and Go y la fuerza prensil de mano derecha. **Conclusión:** Se encontró correlación negativa baja entre la fuerza de agarre derecha y la prueba timed up and go.

Palabras clave: Adulto Mayor, Riesgo de Caídas, Dinamometría Prensil, timed up and go.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Summary

Background: Aging is a biological, universal, individual, asynchronous and natural process that causes morphophysiological changes in body systems. Of these changes, those that occur in the musculoskeletal system, such as sarcopenia and muscle weakness, have been extensively studied given their relationship with increased risk of falls, frailty, and high hospitalization and mortality rates, since muscle weakness is associated with a deterioration in the development of activities of daily living and limitation in the participation of older people, affecting their perception of self-well-being; **Objective:** establish the relationship between the values of prehensile strength with the risk of falls in non-institutionalized older adults; **Methods:** As correlational design of cross-sectional space-time dimension was used, with a population of 80 older adults belonging to 3 groups of older adults who are part of the older adult program, the risk of falling was evaluated with the timed up and go test and the handgrip strength was evaluated with manual dynamometry **Results:** by applying the non-parametric test called Spearman's coefficient, it was possible to determine the relationship between the values of the Timed Up and Go test and the strength of the right hand, and establishing a significance level in the Timed Up and Go test, of $p=0.006$ indicating that there is an inverse association (Spearman's correlation of -0.312) between the values of the Timed Up and Go test and the handgrip strength of the right hand. **Conclusion:** A low negative correlation was found between the right grip strength and the timed up and go test.

Keywords: Older Adult, Risk of Falls, handgrip Dynamometry, timed up and go.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Introducción

El envejecimiento de las poblaciones, aunque heterogéneo, es un hecho ineluctable que se está produciendo en todos los países y en los más desarrollados sus consecuencias son significativas desde finales del siglo 20 en Colombia, el cambio demográfico ha sido establecido por la disminución de la mortalidad y la transición de la fecundidad en las últimas ocho (8) décadas, lo cual ha incidido significativamente en el envejecimiento poblacional. La evidencia de este proceso es el aumento de la tasa de crecimiento poblacional a medida que la población envejece. Esto se evidencia al comparar el volumen de la población colombiana en los años 2000 al 2010, encontrando que, desde los 40 años de edad en adelante, el crecimiento de las generaciones aumenta especialmente entre las mujeres hasta alcanzar los mayores niveles en los grupos con 50 y más años de edad. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013).

El envejecimiento es un proceso biológico, universal, individual, asincrónico y natural que provoca cambios morfofisiológicos en los sistemas corporales. De estos cambios, los que ocurren sobre el sistema músculo-esquelético, como la sarcopenia y la debilidad muscular, se han estudiado ampliamente dada su relación con el aumento en el riesgo de caídas, fragilidad, y altas tasas de hospitalización y mortalidad, dado que la debilidad muscular se asocia con un deterioro en el desarrollo de actividades de la vida diaria y limitación en la participación de las personas mayores, afectando su percepción de autobienestar. (Salas-Flores et al, 2021).

Enfatizando, que, entre las incapacidades, se cita la ocurrencia de caídas en el adulto mayor, con destacándose entre las demás por estudios internacionales por ser considerada un evento que afecta directamente la capacidad funcional de los mismos. Siendo las caídas determinadas como un tipo de accidente doméstico inesperado no intencional en que el cuerpo del individuo pasa para un nivel más bajo en relación a la posición original, con la incapacidad de corrección en tiempo hábil condicionada a factores intrínsecos (inherentes al propio adulto mayor) y extrínsecos (relacionados al medio ambiente). (Silva, J., et al, 2012).

Una forma de poder valorar la fuerza es la dinamometría manual, cuyos resultados son utilizados como indicador de fuerza, capacidad funcionalidad y sarcopenia, aspectos que la convierte en un procedimiento útil, válido y fiable para la identificación de déficits de fuerza y sus consecuencias como lo son las caídas. (Gómez-Álvarez et al, 2019).

Por otra parte, la inestabilidad de la marcha se ha identificado como un factor de riesgo de caídas siendo recientemente recomendado el Timed Up and Go Test para evaluar la marcha. y el equilibrio y ha sido validado como un método también apropiado para evaluar el riesgo de caídas en personas mayores. (Yang, N. P et al 2018).



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Considerando que la debilidad y deterioro de la fuerza muscular, particularmente la fuerza de prensión manual, podría relacionarse con el riesgo de caídas identificar una relación entre un test que mide el riesgo de caídas ya evaluado como idóneo ayudaría a pesquisar de manera precoz y oportuna la relación existente entre ellas, y así poder retrasar el deterioro de la funcionalidad y pérdida de la autonomía de esta población.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co

SC-CER96940



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Descripción del problema

Las caídas se pueden definir como “acontecimientos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en tierra u otra superficie firme que lo detenga”, cabe destacar que el riesgo de lesión y el tipo de gravedad por caída depende la edad, sexo y estado de salud y la magnitud del riesgo se puede dar también por trastornos físicos, sensoriales y cognitivos los cuales están relacionados con el envejecimiento. (Organización Mundial de la Salud,2021).

Según la Organización mundial de la salud (OMS) Las caídas son la segunda causa mundial de muerte por traumatismos involuntarios, ya que se calcula que anualmente fallecen en todo el mundo unas 684.000 personas debido a caídas y que más de un 80% de ellas se registran en países de ingresos medianos y bajos también afirma que los mayores de 60 años son quienes sufren más caídas mortales por último advierte que cada año se producen 37,3 millones de caídas cuya gravedad requiere atención médica. (OMS,2021).

En conjunto, las caídas causan anualmente la pérdida de 38 millones de años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD) y de más años con discapacidad que los que son consecuencia, conjuntamente, de los traumatismos en medios de transporte, los ahogamientos, las quemaduras y los envenenamientos. (OMS,2021).

Aunque las investigaciones sobre el tema de caídas en este grupo etario son significativas, las caídas siguen considerándose una importante causa de pérdida funcional y de calidad de vida en los mayores de 65 años. Se cree que aproximadamente el 33% de los sujetos con esta edad caerán en el plazo de un año y el 5% requerirá de cuidados hospitalarios casi siempre por fracturas, así mismo, unos de cada tres casos fallecieron en el transcurso de un año posterior a la lesión ósea.

Así mismo, es importante precisar que estos eventos aumentan los gastos sanitarios que demandan los pacientes. (Silva Gama et al. 2008).

Por otra parte, en ancianos colombianos se ha reportado una disminución de 1.2 Kg de masa magra por año lo que confirma una disminución progresiva de la fuerza muscular con el envejecimiento mediada por la sarcopenia.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



El promedio de fuerza de agarre encontrado en ancianos colombianos es 25.8 Kg/f (DE 6.40) y en ancianos frágiles 15.25 Kg/f (DE 5.44). Tener poca fuerza prensil y pobre equilibrio aumenta 10 veces el riesgo de discapacidad comparando con los ancianos que solo tienen una de las dos condiciones. Se ha establecido un punto de corte de 15 Kg/f para predecir discapacidad y fragilidad en ancianos colombianos. (Gómez Montes, J. F. & Curcio Borrero C. L. 2002)

La pérdida de fuerza de la presión de la mano es reconocida como una de las características de debilidad del organismo. A pesar de lo anterior, no es comúnmente incluido el test de fuerza prensil en la exploración física de los pacientes de edad avanzada. (Comella Cayuela, A et al 2011).

Teniendo en cuenta que algunos estudios describen la importancia de realizar la medición de la fuerza de mano y el riesgo de caídas, y ante la prioridad latente de estudios que describan la importancia de medir estas condiciones y la relación entre ellas en población de edad avanzada nos planteamos la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuál es la relación entre la fuerza prensil y el riesgo de caídas en el adulto mayor no institucionalizado que pertenecen a un programa de adultos mayores?



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Justificación

Los accidentes son la quinta causa de muerte en adultos mayores, pero las caídas constituyen dos tercios de estas muertes accidentales, por otro lado, las tasas de incidencia de caídas para las poblaciones de adultos mayores oscilan entre 0,2 y 1,6 caídas por persona por año, con una media de aproximadamente 0,7 caídas por año, siendo este valor importante, no obstante esto no significa realmente el punto clave de preocupación ya que en niños pequeños y atletas ciertamente tienen una incidencia aún mayor de caídas, sino más bien la combinación de esta alta incidencia y la alta susceptibilidad a las lesiones, puesto que la propensión a las lesiones relacionadas con caídas en personas de edad avanzada es causada por una alta prevalencia de enfermedades clínicas (osteoporosis) y cambios fisiológicos relacionados con la edad (reflejos protectores más lentos) que hacen que incluso una caída relativamente leve sea particularmente peligrosa. (Rubenstein LZ & Josephson KR, 2002).

De acuerdo a lo anterior expuesto una condición propia de la vejez que aumenta el riesgo de muerte accidental son las caídas, las cuales pueden llevar a un aumento de la demanda de los servicios de salud pública y restricciones importantes en cuanto a los factores sensoriales, neurológicos y músculo-esqueléticos relacionados con la funcionalidad de este tipo de población. (Aguiar CF, Assis M, 2009).

Por ello se destaca lo establecido según Rikli RE & Jones CJ (1999) el cual afirma que uno de los test utilizados no tan frecuentemente en atención primaria es la medición de la fuerza prensil, a pesar de ser una evaluación sencilla, rápida y a la que se le han otorgado propiedades predictivas de condiciones de fuerza muscular general, mortalidad y morbilidad de esta población.

Así mismo se demostró que la fuerza de prensión de la mano se correlaciona con la sarcopenia, la función física y la capacidad para caminar. Además, también es una prueba simple y económica, y se correlacionó positivamente con medidas de salud nutricional y podría considerarse en entornos clínicos para identificar futuras caídas e incluso fracturas. (Yang, N. P et al 2018).



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Según Gómez. & Curcio (2002) La medición de la fuerza de presión de la mano es una exploración muy sencilla y rápida de ejecución que evalúa la fuerza muscular de la mano y antebrazo, la cual suele estimarse con elevada fiabilidad, la fuerza global muscular del organismo y suele utilizarse como un factor predictivo relacionado con la salud y mortalidad en ancianos. Los estudios indican que la fuerza de presión manual es un fuerte predictor de discapacidad y fragilidad en ancianos no discapacitados factores de riesgos determinantes en el riesgo de caídas en esta población.

Dentro de los métodos empleados para la valoración de la fuerza está la dinamometría estática o isométrica, que consiste en la medición o registro de la fuerza isométrica, es decir, la tensión muscular sin desplazamiento. La fuerza de agarre está incluida dentro de este tipo de valoración y consiste en la medición y el registro de la fuerza isométrica de los músculos flexores de los dedos de la mano. Es una medida conveniente, segura y confiable de fuerza muscular general y no requiere equipos sofisticados o costosos. Se realizan mínimo dos intentos con cada mano dejando un espacio de tiempo para la recuperación. Se toma el mejor intento con cada mano. (Gómez Montes, J. F. & Curcio Borrero C. L., 2002)



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Objetivos

General

Establecer la relación entre los valores de fuerza prensil con el riesgo de caídas en el adulto mayor no institucionalizado

Específicos

- Caracterizar socio-demográficamente la población de estudio
- Identificar los valores de fuerza prensil de la población de estudio
- Determinar el riesgo de caídas en la población de estudio.
- Determinar la asociación entre fuerza prensil y riesgo de caídas en la población estudio



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Marco referencial

Antecedentes de la investigación

A continuación, se muestra una serie de investigaciones, relacionadas con la fuerza prensil y el estado de salud del adulto mayor donde el riesgo caídas entra como factor de vulnerabilidad

Se iniciará mostrando las investigaciones que dan validez a los instrumentos utilizados en la investigación, seguidamente de las investigaciones que buscaron realizar una caracterización del adulto mayor utilizando la fuerza prensil, y luego todas las investigaciones que relacionan la fuerza prensil como indicador de salud en el adulto mayor, para terminar finalmente con las investigaciones que asocian la fuerza prensil y el riesgo caídas en adulto mayor.

Primeramente como antecedentes encontramos que en una investigación realizada en la república de China se planteó como objetivo evaluar la exactitud de la Pruebas Timed Up and Go, el test de velocidad de la marcha de 4 metros y la prueba de fuerza prensil para la determinación de un punto de corte que se pueda utilizar clínicamente en la detención del riesgo de caídas en la población de edad avanzada, utilizando como instrumentos de medición: el índice de masa corporal; la escala de depresión geriátrica: la forma abreviada del Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ); el test de velocidad de la marcha de 4 metros; el test timed up and go y un dinamómetro de mano (GRIP-D; Takei Ltd). Los datos de caídas se obtuvieron a través de preguntas cara a cara, y se registraron la fecha, el sitio y las circunstancias de cualquier caída al inicio y después de un año de seguimiento. cuya población estuvo conformada por 541 residentes del hospital central del municipio de Chadiana, en los suburbios de Hangu de Tianjin, China en un rango de edad entre 60 a 86 años teniendo como resultados que el área estándar bajo la curva (AUC) de la herramienta utilizada para la detección fue de .0,70 por lo tanto se puede plantear que se puede utilizar con fines clínicos, sin embargo después de ajustar por edad y sexo, el AUC del test timed up ad go se convirtió en 0,642, por lo que no se puede utilizar como herramienta predictiva para medir ningún tipo de caídas, no obstante, cuando las caídas recurrentes se ajustaron por edad y sexo, el AUC de la TUGT mejoró a 0,733 se utiliza una puntuación de 15,96 segundos como punto de corte para detectar caídas recurrentes. (Kang, L et al, 2017)



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



De manera similar pero con mayor magnitud un estudio realizado en Singapur buscó determinar los valores de referencia de la prueba Timed up and Go y los límites óptimos que predicen la prevalencia y la incidencia de discapacidad en adultos utilizando como instrumento de medición el Índice de masa magra apendicular; la Absorciometría de rayos X, Dinamómetro Jamar Plus[®] Dynamometer; un calibre de resorte atado a 10 cm por encima de la articulación del tobillo: la evaluación del perfil fisiológico versión corta; calculadora de riesgo de caídas NeuRA FallScreen el índice de Barthel; la escala de Lawton, el mini-examen del estado mental y la escala de depresión geriátrica. En el cual tenemos como primer grupo fueron adultos jóvenes y mayores de 21 a 90 años, con aproximadamente 300 hombres y 300 mujeres, llenando cuotas de 20 a 40 participantes en cada sexo y grupo de edad (grupos de edad de 10 años entre 21 y 60; grupos de 5 años después 60) y un segundo grupo que comprendió un cohorte de seguimiento prospectivo de SLAS de adultos mayores singapurenses de 55 años que viven en la comunidad con un total de dos mil trescientos setenta y cinco singapurenses chinos de 55 años o más sin demencia ni trastornos degenerativos. obteniendo como resultado del Estudio 1, determinó que el tiempo medio de la prueba Timed up and go para las personas de 60 a 74 años fue de 9,80 segundos, menor que los valores informados para los occidentales de 12,30 segundos. asociándose significativamente con un riesgo fisiológico de caída alto [odds ratio (OR) 1,14; con intervalo de confianza del 95%: 1,03e1,27], concordancia del 74,0%, kappa de Cohen $\frac{1}{4}$ 0,314 (IC del 95%: 0,238 e0,390); área bajo la curva $\frac{1}{4}$ 0,85 (95% CI 0,80e0,90). Además, un punto de corte de la prueba Timed up and go de 10,2 segundos discriminó un riesgo fisiológico de caída alto con uno bajo con una sensibilidad del 84,4% y una especificidad del 72,6%. En el Estudio 2, el umbral para observar un aumento significativo del riesgo de discapacidad fue de 9,45 segundos para la discapacidad prevalente (OR 2,98, IC del 95% 1,41 e6,78), el deterioro funcional (OR 2,68, IC del 95% 1,33e5,80) e incidental discapacidad (OR 2,25; IC del 95%: 1,08 a 4,97). (Choo, P. et al, 2021).

Siendo importante el establecer un indicador de riesgo de caídas como los establece un estudio en Brasil que buscó determinar la prevalencia de caídas en el adulto mayor y su relación con la capacidad funcional, fueron utilizados los siguientes instrumentos: rotero estructurado con preguntas para caracterizar el perfil social del adulto mayor (sexo, edad, estado



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



civil y años de estudio), y el contexto de las caídas elaborado por los miembros del Núcleo de Investigación Geriátrica y Gerontológica; en la evaluación de la capacidad funcional y demanda del cuidado se utilizó la escala de Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD), elaborado por Lawton y Brody y La Medida de Independencia Funcional cuyo resultados tenemos que la edad promedio fue de 73,5 años, el 25% con más de 80 años, Promedio 1,33 caídas ($\pm 0,472$); con mayor prevalencia en mujeres y adultos mayores más jóvenes; el lugar más frecuente fue el patio y el baño. Hubo fuerte correlación entre nivel de independencia funcional y las actividades instrumentales con la edad y no hubo relación entre los adultos mayores que sufrieron caída con las variables sexo y edad. (Silva, J., et al, 2012).

Por su parte en lo referente a la caracterización de la fuerza prensil un estudio realizado en Taiwán tuvo como objetivo estudiar la relación que existe entre los indicadores; ejercicio; masa muscular; fuerza muscular y episodios de caídas en personas de edad avanzada utilizando como instrumentos una encuesta sociodemográfica; el cuestionario informativo de 8 ítems para determinar la demencia; Un dinamómetro manual hidráulico; analizador de composición corporal segmentario InnerScan (InnerScan V, TANITA® BC601, Japón) con una frecuencia de operación de 50 kHz a 100 μ A respectivamente en una población de edad avanzada de 1067 adultos mayores de 65 en adelante como población mostró que la fuerza de ambas manos probada como función física fue de $17,6 \pm 8,0$ kg en el grupo de caída, significativamente más débil que en el grupo sin caída ($20,7 \pm 8,7$ kg).

El análisis de regresión multivariante reveló que una mayor duración del ejercicio semanal y una mayor fuerza de ambas manos redujeron la ocurrencia de caídas entre la población total y femenina, no obstante, puntualizan que una diferencia de 0.2 es notablemente ligera pero no como para ser tomada como trivial. (Yang, N. P et al 2018).

De igual forma una investigación realizada en Suecia que tuvo por finalidad evaluar la fuerza prensil de la mano en la población suizo-alemana de 75 años en adelante utilizando como instrumentos de medición: estadiómetro; el cuestionario de Actividad Física de Friburgo; un cuestionario de autoinforme compuesto por 8 ítems que evalúan actividades ocupacionales, domésticas y de ocio; esquema de codificación específico que clasifica la actividad física por



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



tasa de gasto de energía y dinamómetro manual hidráulico (Jamar®) donde obtuvieron como resultado que la fuerza prensil estratificada por sexo fue significativamente menor a medida que avanzaba la edad en los hombres ($p < .01$), de 37,7 (6,5) kg a 25,6 (7,6) kg y en mujeres ($p < .01$) de 22,2 (4,0) kg a 16,5 (4,7) kg. La fuerza prensil de la muestra fue significativamente mayor que en los países del sur de Europa. La fuerza prensil se asoció de forma independiente con la edad, la altura y la dependencia de las AVD en hombres y mujeres. En general, el 44% de los hombres y el 53% de las mujeres tenían medidas de fuerza prensil que estaban por debajo del umbral clínicamente relevante para las limitaciones de movilidad. (Wearing, J. et al 2018).

Asimismo, un estudio realizado en España donde se buscó realizar una tabla de valores teóricos de la fuerza de la mano para una población adulta de 2.270 adultos mayores del área Sanitaria de Teruel. solo utilizando como instrumentos de medición el Índice de masa corporal y el dinamómetro Druck® calibrado en kg determinando como resultado que la fuerza muscular media es mayor en hombres que en mujeres (27,54/16,75 kg, $p = 0,000$, IC 95%: 10,14 11,43) y al comparar la fuerza muscular media en grupos de edad según estén por encima o debajo de los 50 años, se observa que para los dos sexos la diferencia es estadísticamente significativa. Confirman que existe una relación significativa entre el índice de masa corporal y la fuerza muscular media en ambos sexos ($r = 0,179$, $p = 0,0003$ en hombres y $r = -0,095$, $p = 0,001$ en mujeres), aunque no en todos los tramos de edad alcanza significación estadística. A su vez refieren que, en la década de los 40 años, la fuerza comienza a declinar en ambos sexos entre un 8 a un 20% cada 10 años, relacionado posiblemente con la sarcopenia. (Mateo Lázaro et al, 2008).

Por otra parte, una investigación en Norteamérica cuyo propósito de estudio fue examinar cómo la fuerza de agarre, la fuerza de flexión del brazo y la coordinación de la destreza manual contribuyeron a la evaluación de la función de la mano basada en el tiempo versus el autoinforme en 84 adultos mayores (edad media = 72 años) los cuales utilizaron como instrumentos de medición encuesta sociodemográfica; índice de masa corporal; la prueba de tablero perforado de Purdue; prueba de función de la mano de Jensen-Taylor; el Instrumento de funcionalidad y discapacidad en la vejez, y por último la prueba de cuál de brazos de 30 segundos donde determinaron que los adultos mayores con mejor fuerza prensil ($b = .40$, $p < .01$),



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



fuerza de flexión de brazos ($b = .23$, $p \leq .05$) y coordinación diestra manual ($b = .23$, $p \leq .05$) se asociaron con un mejor autoinforme de la función de las extremidades superiores. (Liu, C. J et al ,2017).

En Brasil se realizó una investigación para determinar la asociación entre la fuerza prensil y la fuerza muscular global, así como entre la fuerza de presión y la fuerza de los músculos individuales del tronco, la cadera, la rodilla y el tobillo utilizando 150 hombres y mujeres independientes, de 60 a 80 años de edad los cuales primeramente caracterizaron a la población recogiendo los siguientes datos: sexo, edad, peso, talla, índice de masa corporal, por otra parte para determinar el nivel de actividad física se utilizaron el IPAQ; a su vez para determinar la fuerza de presión del miembro superior dominante se utilizó un dinamómetro manual (Jamar, Simmons Preston, Illinois, EE. UU.) y para medir el pico de cada grupo muscular se utilizó un dinamómetro isocinético (Beodez Sistema 4 Pro, Nueva York, EE. UU.) con los datos y el análisis estadístico realizado se encontró una asociación positiva significativa entre la fuerza prensil y la fuerza muscular global en personas mayores ($r = 0,690$; $\beta = 10,07$; $p < 0,001$; $R^2 = 0,604$), incluso después del ajuste. También hubo una asociación de baja a moderada entre todos los grupos de músculos y la fuerza prensil. (Porto, J. M et al 2019).

Por su parte en lo relacionado a fuerza prensil como indicador de salud en el adulto mayor en la Habana, Cuba un estudio longitudinal de 9 años de duración tuvo como propósito también caracterizar las variaciones longitudinales de la fuerza prensil de 155 adultos mayores, cuyos instrumentos aplicados para medición tenemos dinamómetro prensil y los índices de Katz y Lawton para la evaluación funcional donde se obtuvo como resultados que el análisis de la fuerza de agarre presentó una disminución importante según avanza la edad también se observó que desde la primera evaluación existen diferencias en los tres grupos. El grupo de sujetos que se mantuvieron independientes es el único con valores por encima del punto de corte normal establecidos internacionalmente de 20 Kg. Estos niveles de fuerza se mantuvieron por encima de los dependientes y los fallecidos. En el caso de los fallecidos sus valores son constantes en niveles muy bajos durante todo el estudio, mostrando que la fuerza de agarre en los sujetos independientes presenta una disminución fisiológica descrita por la pérdida de masa muscular



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co

SC-CER96940



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



que ocurre a través de los años en los adultos mayores, sin embargo, ellos mantienen niveles superiores longitudinalmente a los dependientes y los fallecidos. (Agustín, D. G et al, 2020).

En Cuba se realizó una investigación similar para determinar la fuerza muscular de miembros superiores en 422 adultos mayores utilizando como instrumento un Dinamómetro de Jamar; el índice de Katz para evaluar las actividades básicas de la vida diaria y Índice de Lawton y Brody para evaluar las actividades instrumentadas de la vida diaria. Obteniendo como resultados que la fuerza de agarre media fue de FMM (20,47 kg) y fuerza muscular en mano dominante FMMD (19,04kg), predominó el sexo femenino, la edad entre 70 a 79, independientes para las Actividades Básica e Instrumentadas de la Vida Diaria, la fuerza de agarre estuvo por debajo de los valores considerados normales en otras poblaciones adultas mayores para ambos sexos y los de mayor edad tuvieron peores resultados. Existe una relación estadísticamente significativa entre la fuerza muscular de ambas extremidades y algunas variables estudiadas. (López, I. T et al, 2018).

Otro estudio Cubano determinó la relación entre la fuerza de presión manual y la calidad de vida relacionada con la salud de 79 personas mayores (63 mujeres y 16 hombres) utilizando como instrumento de medición para la fuerza prensil la prueba de presión manual (Grip Strength Test), utilizando un dinamómetro hidráulico marca JAMAR® Sammons Preston Inc. y el cuestionario SF-36 fue usado para valorar la calidad de vida relacionada con la salud donde los resultados demostraron que existen relaciones significativas entre la fuerza de presión manual y las dimensiones de la calidad de vida función física ($p = 0,03$; $r = 0,76$), dolor corporal ($p = 0,01$; $r = 0,44$) y salud general ($p = 0,05$; $r = 0,48$). Pudiendo concluir que la fuerza de presión manual permite no solo identificar la debilidad muscular de extremidad superior, sino que también proporciona un indicador de la fuerza general, pues refleja la fuerza de las extremidades inferiores y se relaciona, por lo tanto, con un óptimo desempeño en el desarrollo de las actividades funcionales, como la marcha, el equilibrio y el desarrollo de actividad física. (Salas-Flores et al, 2021).



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co

SC-CER96940



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Una Investigación similar realizada en Japón buscó examinar la fuerza prensil como predictor del deterioro funcional en la competencia de alto nivel en ancianos japoneses de comunidades urbanas y no solo caracterizar a la población como tal, siendo una población de 562 ancianos entre 65 y 94 años sus participantes utilizando como instrumento de medición: la escala modificada de actividades de la vida diaria (AVD) de Katz; el índice de competencia del Instituto Metropolitano de Gerontología de Tokio (determina la competencia de nivel superior y las mediciones de la fuerza de presión manual y la velocidad al caminar que se basa en el método de Lawton el cual es un modelo jerárquico de competencia conductual en personas mayores); dinamómetro de fuerza de agarre (Takei Scientific Instruments: Niigata, Japón) y por último para el índice de masa corporal se calculó como el peso dividido por la altura al cuadrado (kg/m^2), obteniendo como resultado que el análisis de regresión logística, después del ajuste por edad e índice de masa corporal (IMC), reveló que la fuerza prensil se correlacionó significativamente con la disminución de la competencia de alto nivel en ambos sexos también se determinó que la velocidad habitual al caminar se correlacionó significativamente con la disminución de la competencia de alto nivel solo en las mujeres. Los resultados sugieren que la fuerza prensil puede usarse para detectar la disminución de la capacidad funcional en ancianos que viven en la comunidad. (Sugiura, Y et al, 2013).

Desde otro abordaje un estudio en Brasil se encaminó a definir y comparar la precisión de diferentes puntos de corte de la fuerza prensil para identificar la limitación de la movilidad de 5783 participantes utilizando como instrumentos de medición para la fuerza de presión se determinó utilizando un dinamómetro manual Takei Kiki Kogyo TK 1201 y el dinamómetro Smedley; para datos sociodemográficos se realizó una encuesta sociodemográfica; el nivel de actividad física se determinó utilizando el Versión brasileña del Cuestionario Internacional de Actividad Física y con tres preguntas extraídas de un instrumento validado llamado encuesta de Salud de Inglaterra; el índice de Katz modificado para las AVD y la versión modificada de la escala de Lawton las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD).



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Teniendo como resultado que la fuerza prensil <32 kg para hombres y <21 kg para mujeres demostró una buena precisión diagnóstica para la limitación de la movilidad, con una sensibilidad del 49,1% y una especificidad del 79,8% para los hombres y una sensibilidad del 58,6% y una especificidad del 72,9% para las mujeres. Los modelos totalmente ajustados tenían un área bajo la curva de 0,82 para hombres y 0,83 para mujeres, con probabilidades de presentar limitación de movilidad de 1,88 [IC 95%: 1,50 - 2,37] para hombres y 1,89 [IC 95%: 1,57 - 2,27] para mujeres. Los resultados de este estudio apoyan la precisión de la fuerza prensil como un marcador clínico de limitación de la movilidad. Además, la dinamometría manual se incorpora fácilmente a la práctica clínica, tiene un buen costo-beneficio, además de ser un método simple, válido, confiable y efectivo para su uso tanto en la comunidad científica como en la práctica ambulatoria. (Delinocente, M. L. B et al, 2021).

Con relación al riesgo de caídas y fuerza prensil un estudio realizado en Estados Unidos tuvo como objetivo determinar la asociación entre la asimetría de la fuerza prensil y futuras caídas en 10,446 adultos de 65 años de edad en adelante el cual utilizó como instrumentos para medir la fuerza prensil se empleó el dinamómetro de empuñadura tipo resorte Smedley (Scandidact; Odder, Dinamarca); El índice de masa corporal se calculó como el peso corporal en kilogramos dividido por la altura en metros cuadrados; así como una escala de ocho ítems del *Center for the Epidemiologic Studies Depression* evaluó los síntomas depresivos; por otra parte una se realizó encuesta para la toma de datos a nivel clínico; por último para evaluar la función cognitiva se utilizó el Mini-Examen del Estado Mental, siendo sus principales resultados determinar que la asimetría se asoció con caídas futuras en estadounidenses mayores específicamente, estableciendo que con cada 10 % de aumento en la relación asimetría en la fuerza prensil se asocia con un 26 % más de probabilidades de futuras caídas. (McGrath, R et al, 2021).

Otro estudio realizado en Estados Unidos cuyo objetivo fue evaluar la asociación entre la fuerza prensil deficiente determinada mediante criterio clínico y su incidencia en caídas en 195 mujeres entre 60 y 85 años de edad donde se utilizó como instrumento el Mini-Examen del Estado Mental y el índice de Katz para verificar su historial médico y elegibilidad antes de la inscripción. La inactividad física y el comportamiento sedentario se evaluaron mediante la versión corta del Cuestionario Internacional de actividad física el pico máximo isométrico de los



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



extensores de la rodilla en relación con el peso corporal se midió utilizando un dinamómetro isocinético (Biodex 4, Biodex Medical, Inc., Nueva York, Estados Unidos) también utilizó QuickScreen© Clinical Falls Risk Assessment para identificar los factores de riesgo establecidos para las caídas; la fuerza de agarre se midió utilizando un dinamómetro manual hidráulico Jamar calibrado (Sammons Preston, Bolingbrook, EE. UU.) y por último el estado de equilibrio postural se evaluó mediante la prueba de soporte casi en tándem, que mide el tiempo que los participantes pueden estar de pie con los ojos cerrados y los pies descalzos en una posición casi en tándem, hallándose como resultado que, durante el seguimiento, 53 (27%) mujeres experimentaron al menos una caída. En un modelo multivariable, una fuerza prensil deficiente se asoció con un aumento de aproximadamente 3 veces el riesgo de caídas [Hazard Ratio (HR) = 2,73, intervalo de confianza (IC) del 95% = 1,28-5,82, $p = 0,009$]. En un análisis estratificado, las mujeres con deterioro del equilibrio mostraron un riesgo aún mayor de caídas (HR = 3,85, IC 95% = 1,47-10,12, $p = 0,011$), aunque no se encontró asociación en mujeres con equilibrio normal ($p = 0,459$). (Neri, S. et al, 2021).

De igual manera en Chile, un estudio que buscó comparar los niveles de fuerza muscular y el riesgo de caída de adultos mayores físicamente activos en donde se utilizó como instrumento de medición el Dinamómetro Digital Jamar®. para medir la fuerza de agarre y para medir el riesgo de caída se utilizó la prueba timed up and go cronometrada, la prueba de velocidad de marcha y la prueba de apoyo unipodal siendo los resultados observados diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en las pruebas Timed up and go, velocidad de marcha y la prueba de apoyo unipodal en favor del grupo activo. Los resultados del grupo físicamente activo en la evaluación de equilibrio estático y dinámico, así como la fuerza muscular, clasifican a estos individuos dentro de la categoría sin riesgo/riesgo disminuido. (Gómez-Álvarez et al, 2019).

Resultados similares se presentan en otro estudio realizado en Chile, con el propósito de relacionar la dinamometría con diversos parámetros antropométricos en adultos mayores autovalentes chilenos en 500 adultos mayores en donde se utilizó como instrumento de medición para determinar la antropométrica se evaluó el peso, con una balanza mecánica (SECA, capacidad máxima de 220 kg precisión en 50 g); con respecto a la estatura se midió con un tallímetro que está incorporado a la balanza, posteriormente se calculó el índice de masa corporal



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



para categorizar la clasificación ponderal, a su vez con una cinta métrica flexible e inextensible con una precisión de 0,1 cm. se evaluó la circunferencia de brazo por último la fuerza de agarre de la mano se midió un dinamómetro Hand Dynamometer T-18; Country Technology. Teniendo como resultado un predominio de mujeres (61,2%). El 61,3% presentaba valores de dinamometría inferiores a los puntos de corte utilizados en Chile. Se encontró en el modelo de regresión logística que el tener un IMC $\leq 23,5$ Kg/Mt², ser ≥ 75 años, tener un pliegue tricípital $< p25$, ser de sexo femenino, presentar una CB $< p25$ y un AMB $< p25$ se asocian con un menor valor de dinamometría. (Aguero, S. D et al, 2017). También en Chile en otra investigación se buscó medir la fuerza de la empuñadura en adultos mayores y relacionar sus valores con su evaluación funcional clínica como objetivo general teniendo como instrumentos de medición: el test de evaluación funcional de adultos mayores o la EFAM; para la fuerza de prensión manual se utilizó un dinamómetro hidráulico marca JAMAR® Sammons Preston Inc, obteniendo como resultado que en mujeres, los valores de fuerza de prensión manual fueron $17,4 \pm 5,6$ y $18,7 \pm 5,7$ kg para mano izquierda y derecha; las cifras para los hombres fueron $30,6 \pm 7,8$ y $31,8 \pm 8,3$ kg, respectivamente. Según la valoración funcional, las cifras de participantes autónomos sin riesgo, autónomos con riesgo y con riesgo de convertirse en no autónomos fueron $23,5 \pm 9,7$, $21,8 \pm 9,1$ y $19,3 \pm 8,2$ respectivamente. Los autores refieren que luego de los 60 años se produce una pérdida de 20% de la fuerza de prensión, entre otros factores, del deterioro de la masa muscular. Todo lo anterior ocasiona una disminución en la intensidad y velocidad de contracción muscular, en lo que refiere al descenso de fuerza que se observa con la edad, es homogéneo tanto en hombres como mujeres. Sin embargo, en los hombres es llamativo el aumento de fuerza posterior a los 85 años, que sobrepasa la media del quinquenio anterior (80-84 años). La Fuerza de Prensión Manual se ha utilizado como indicador de fuerza global, estatus nutricional, mortalidad y como predictor de los cambios en la funcionalidad de los adultos mayores. Por consiguiente, la fuerza muscular forma parte importante en el desempeño óptimo de las actividades de la vida diaria y por esta razón, su déficit está fuertemente vinculado al rendimiento funcional del adulto mayor. (Mancilla, E et al, 2016).



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Finalmente en Colombia existe poca evidencia científica referente al tema, sin embargo en un estudio realizado en la ciudad Tunja en donde identificar diferencias en la autonomía funcional en hombres de 60 a 70 años, practicantes de ciclismo y sedentarios, residentes en Tunja, a altitud moderada como objetivo principal teniendo como instrumento de medición: báscula Tanita Ironman Body Composition BC549TM para determinar los parámetros de peso y composición corporal; batería Senior Fitness Test (SFT) para la valoración de la condición física funcional de los adultos mayores; el test de Åstrand, que permite estimar la capacidad aeróbica; test de trabajo con esfuerzo submaximal con bicicleta, por último para medir la fuerza prensil se utilizó un dinamómetro de mano. Este estudio arrojó como resultado un registro de diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo de ciclomontañistas, en la media del porcentaje de grasa corporal, densidad ósea, masa muscular, mientras que ni el índice de masa corporal ($25,6 \pm 3,3$ y $25,2 \pm 2,5$) registraron diferencias significativas. En la prueba SFT se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la flexión de cadera ($p < 0,001$). En la prueba submaximal se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la prueba de esfuerzo en Watts ($p = 0,021$). En la dinamometría de la mano izquierda también se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,0007$), esta diferencia registrada para la mano izquierda arroja como evidencia que la medición de la fuerza muscular se correlaciona con el estado funcional y la capacidad de coordinación, comparando la fuerza de prensión y el estado funcional de las extremidades mediante dinamometría. (Quintero-Burgos, C. G et al, 2017).

Por otra parte, es adecuado conocer cuáles son los valores normales en pacientes aparentemente sanos al momento de realizar medición de la dinamometría manual, por ello en Cúcuta se realizó un estudio referente a ello en el cual se evidencia la fuerza de agarre en mano dominante y mano no dominante en rango de edad de 30 a 39 años en el cual está fuerza aumenta; luego, a mayor edad los valores de fuerza van disminuyendo, obteniendo así que los hombres del rango de edad de los 60 a 69 años tienen un promedio de fuerza en la mano dominante de 30.61 ± 7.35 kg y en la mano no dominante de 27.60 ± 6.02 kg. Cabe mencionar que no hay diferencia significativa entre las medias de fuerza de agarre en la mano dominante y la mano no dominante respecto al grupo de edad en hombres. De igual manera, en mujeres se observa que va aumentando progresivamente la fuerza prensil de mano desde el rango de



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



edad de 10 a 19 años (fuerza en mano dominante 23.01+5.09 kg, fuerza en mano no dominante 22.44+5.07 kg) hasta el rango de edad de 30 a 39 años (fuerza en mano dominante 27.87+6.25 kg, fuerza en mano no dominante 24.46+6.47 kg), luego, del mismo modo que en hombres, la capacidad de generar fuerza en ambas manos va disminuyendo, destacando que en el rango de edad de 50 a 59 años se encontraron valores inferiores de fuerza en mano dominante (20.76+5.64 kg) y mano no dominante (20.90+5.92 kg) en comparación con los demás rangos de edad. (Bustos-Viviescas, B. J et al, 2019).



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co

SC-CER96940



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Marco Teórico

Adulto Mayor

En Colombia según el artículo 7° de la Ley 1276 de 2009 el adulto mayor es aquella persona que tenga sesenta (60) años o más, también podrá adherirse a este grupo poblacional la persona que se encuentren en el siguiente rango de edad: menor de 60 años y mayor de 55, siempre y cuando sus condiciones físicas, vitales y psicológicas sean relevantes. La cual es un sujeto de derechos, socialmente activo y con garantías y responsabilidades respecto de sí mismos, su familia y su sociedad.

Envejecimiento

Es un proceso continuo, heterogéneo, universal e irreversible que determina una pérdida de la capacidad de adaptación de forma progresiva. Asimismo, es un fenómeno extremadamente variable, influido por múltiples factores arraigados en el contexto genético, social e histórico del desarrollo humano (Alvarado García, A. M., & Salazar 2014).

Cambios Anatómicos y Fisiológicos.

Aparato locomotor

Aunque conservan su aspecto, los huesos sufren cambios en el varón y en la mujer. El proceso de reabsorción del calcio sufre un desequilibrio y el tejido óseo se hace más poroso y frágil debido a una desmineralización constante, la osteoporosis, que puede complicarse con fracturas. El envejecimiento se acompaña por lo tanto de una reducción de la masa ósea por disminución de la formación y adelgazamiento progresivo de las trabéculas óseas y de las corticales, hasta alcanzar un umbral donde el riesgo de fracturas es muy importante. Existe además una aceleración posmenopáusica de la pérdida ósea es decir exceso de resorción por aumento del número de focos de resorción activados y perforación de las trabéculas adelgazadas.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Las consecuencias celulares óseas ligadas a la carencia estrogénica son, aumento de la multiplicación y del crecimiento de los osteoclastos con reducción de la apoptosis y una reducción de la actividad de los osteoblastos maduros con aumento de su apoptosis. Esta afectación ósea ligada a la edad empeora con las alteraciones del metabolismo fosfocálcico, las carencias en vitamina D (hiperparatiroidismo y alteración de la función renal) ligadas al paso de los años. A medida que se envejece, la masa y la fuerza musculares disminuyen, provocando la sarcopenia. El envejecimiento de los músculos es el resultado de la atrofia de las fibras musculares en particular de tipo II (llamadas rápidas, responsables del desarrollo de una fuerza inmediata pero rápidamente agotable) y de la sustitución de la masa muscular (proteica) por tejido graso y, en menor grado, conjuntivo. Todos los músculos del organismo, muy especialmente los del tronco y las extremidades, se atrofian a largo plazo, provocando un deterioro del tono muscular y una pérdida de potencia, fuerza, resistencia y agilidad. El peso total de los músculos disminuye a la mitad entre los 30 y los 70 años. Esta sarcopenia favorece las caídas y las fracturas óseas, altera el ciclo glucémico y la termogénesis, pero aumenta también el riesgo infeccioso del anciano, al constituir el músculo la reserva principal de proteínas necesarias para la síntesis de inmunoglobulinas. Las articulaciones sufren también cambios: con la edad existe una reducción de la superficie cartilaginosa. Además, los ligamentos se calcifican, se osifican, empeorando los trastornos articulares. Las anomalías del metabolismo hídrico de los condrocitos se acompañan de un cambio en la composición de glucosaminoglicanos con alteración de las propiedades mecánicas de la articulación, empeorando los trastornos ligados al adelgazamiento del cartílago. La osteoporosis constituye también uno de los factores responsables de la pérdida de los dientes, ligada a una inflamación y a una desmineralización del hueso que rodea al diente. La resorción ósea de mandíbulas y maxilares se acentúa con la pérdida de los dientes. La distancia entre la barbilla y la nariz se acorta y los dientes migran hacia atrás (alteración de la alineación de los dientes), lo que modifica a la larga la fisonomía del anciano. La reducción de la talla es también un fenómeno atribuible al envejecimiento. Se trata en realidad de un acortamiento de la columna vertebral (de 1,2-5 cm) debido a un adelgazamiento de las vértebras dorsolumbares por osteoporosis. Este fenómeno, más marcado en las mujeres, comienza a partir de los 50 años. Este acortamiento de la columna origina un efecto de desproporción, ya que los brazos y las piernas no cambian en longitud, y provoca una desviación



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



de la parte superior del tórax y una acentuación de la curvatura natural (cifosis) de la columna. Para mantener su equilibrio, el anciano debe inclinarse hacia delante doblando las rodillas con el fin de mantener su centro de gravedad. (De Jaeger, C. 2018).

Sistema nervioso

Con relación al sistema nervioso central, el envejecimiento cerebral se caracteriza por la aparición progresiva de cuatro tipos de lesiones; degeneraciones neurofibrilares, placas seniles, pérdidas neuronales y sinápticas y anomalías vasculares. La degeneración neurofibrilar corresponde a una acumulación de filamentos constituidos por proteínas tau (unidad asociada al túbulo) anormalmente fosforiladas y cuyo papel biológico normal es estabilizar los microtúbulos axonales. Las placas seniles extracelulares están constituidas por sustancia amiloide por agregación de polipéptidos insolubles y tóxicos, provenientes de la degradación de la proteína transmembrana APP (precursor de la proteína amiloide). La topografía de estas lesiones cerebrales es selectiva; la proteína tau aparece en la corteza temporal interna (corteza transtentorial y tentorial), alcanza a continuación las áreas límbicas y asociativas pluri y después unimodales; se alteran numerosos sistemas de neurotransmisores (acetilcolina, noradrenalina, serotonina, etc.). Estas anomalías cerebrales aparecen de forma progresiva en la población general: depósito de proteína tau a partir de los 20-30 años (constante a partir de los 80 años), depósitos de péptidos A más tardíos (casi constantes en centenarios). En consecuencia, los principales efectos de la edad en el sistema nervioso son:

- Una disminución selectiva de las neuronas corticales, asociada a una pérdida neuronal en algunas zonas del tálamo, del locus cerúleo y de algunos ganglios de la base del cráneo, con una reducción generalizada de la densidad neuronal que provoca una pérdida global del 30% de la masa cerebral a los 80 años. Se asocia una disminución de la sustancia blanca y una reducción de la masa de las neuronas funcionales, con disminución paralela del flujo sanguíneo cerebral y del consumo de oxígeno del cerebro. Esta pérdida neuronal se acompaña de una reducción progresiva de las conexiones entre las neuronas que sobreviven y de un enlentecimiento de la transmisión sináptica;



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- Una depleción global de neurotransmisores (catecolaminas, dopamina, tirosina, serotonina) debida a una disminución de la síntesis y a un incremento de la degradación por las enzimas catalíticas endógenas. Esta disminución de los neurotransmisores disponibles no se acompaña de un aumento de actividad (up-regulation) de los receptores implicados. Origina numerosas patologías cuya frecuencia aumenta con la edad, como la enfermedad de Alzheimer o la enfermedad de Parkinson; esta disminución significativa de concentración de neuromediadores del sistema nervioso central, en particular de acetilcolina y dopamina, se acompaña de una disminución importante del número y de la capacidad de los receptores
- Un declive progresivo de la inervación periférica de los músculos esqueléticos, que provoca una amiotrofia particularmente clara a nivel de los músculos de la mano. En los nervios periféricos se observa una degeneración axonal progresiva asociada a una desmielinización segmentaria, que puede retrasarse gracias a un ejercicio físico regular. Estas alteraciones favorecen el aumento de los tiempos de conducción de los nervios periféricos.
- En el sistema nervioso autónomo se observan los mismos cambios estructurales que en el sistema nervioso central. La concentración de catecolaminas circulantes aumenta, probablemente para compensar la menor reactividad de los órganos diana. Está claramente admitido que algunas funciones cognitivas (la memoria y en particular la codificación) disminuyen con el paso de los años. Por otro lado, contrariamente a lo que siempre se ha creído, el envejecimiento normal no se acompaña de una pérdida neuronal importante (que por el contrario es constante en los procesos neurodegenerativos como las enfermedades de Alzheimer, de Parkinson o de Huntington) (De Jaeger, C. 2018).

A nivel del sistema nervioso periférico, con el paso de los años, se observa una pérdida del número de fibras como resultado de la apoptosis de neuronas motoras (motoneuronas) de la médula espinal. Estas alteraciones conducen a la reducción del número de unidades motoras y a la formación de unidades «gigantes», que participan en el fenómeno de sarcopenia. La sensibilidad propioceptiva interviene en la percepción consciente del movimiento y en la apreciación de las posiciones relativas de los segmentos de los miembros; sufre también el paso



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



del tiempo. En relación con los receptores somestésicos, muy implicados en el proceso del equilibrio, su eficacia está fundamentalmente comprometida por las diferentes patologías reumatológicas (en concreto artrosis) y por la posible sustitución protésica de la articulación afectada. Teniendo en cuenta el papel desempeñado por las informaciones somestésicas en la formación de la representación interna del cuerpo, las alteraciones de los receptores somestésicos ligadas al envejecimiento van a alterar el control de la postura y del movimiento. Además, la rigidez cervical favorece una inestabilidad de la cabeza en el espacio. Los efectos del envejecimiento y de las enfermedades sobre la calidad de los diferentes mensajes sensoriales conducen en ocasiones a un verdadero proceso de desaferentación. Esta alteración de los mensajes somestésicos se va a conjugar con los trastornos de la visión periférica y con el envejecimiento vestibular (cf infra) para favorecer los trastornos de la postura y del movimiento en el anciano. De esta forma, en el anciano, la artrosis, en particular cervical, la alteración de la sensibilidad táctil discriminadora plantar (neuropatía, artrosis, hallux valgus) y la disminución de la eficacia de los propioceptores musculotendinosos provocan una disminución de los estímulos y una alteración de los reflejos posturales (De Jaeger, C. 2018).

Epidemiología del envejecimiento

Datos internacionales

El envejecimiento de la población es un fenómeno mundial prácticamente todos los países del mundo están experimentando un crecimiento en el tamaño y la proporción de personas mayores en su población. En 2019 había 703 millones de personas de 65 años o más años en el mundo. Se prevé que el número de personas de edad se duplique a 1.500 millones en 2050. A nivel mundial, la proporción de la población de 65 años o más aumentó del 6% en 1990 al 9% en 2019. Se prevé que esa proporción aumente aún más hasta el 16% en 2050, de modo que 1 de cada seis personas en el mundo tendrá 65 años o más. Cabe destacar que el envejecimiento de la población ha sido más rápido en Asia oriental y sudoriental, América Latina y el Caribe. El porcentaje de la población de 65 años o más años casi se duplicó del 6% en 1990 al 11% en 2019 en Asia oriental y sudoriental, y del 5% en 1990 al 9% en 2019 en América Latina y el Caribe. El envejecimiento de la población es un fenómeno mundial: prácticamente todos los países del mundo están



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



experimentando un crecimiento en el tamaño y la proporción de personas mayores en su población. En 2019 había 703 millones de personas de 65 años o más en el mundo. Se prevé que el número de personas de edad se duplique a 1.500 millones en 2050. A nivel mundial, la proporción de la población de 65 años o más aumentó del 6% en 1990 al 9% en 2019. Se prevé que esa proporción aumente aún más hasta el 16% en 2050, de modo que una de cada seis personas en el mundo tendrá 65 años o más. El envejecimiento de la población ha sido más rápido en Asia oriental y sudoriental y América Latina y el Caribe. El porcentaje de la población de 65 años o más casi se duplicó del 6% en 1990 al 11% en 2019 en Asia oriental y sudoriental, y del 5% en 1990 al 9% en 2019 en América Latina y el Caribe. Previendo que entre 2019 y 2050, la proporción de personas mayores se duplique al menos en cuatro regiones: África septentrional y Asia occidental, Asia central y meridional, América Latina y el Caribe y Asia oriental y sudoriental. (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division 2019).

Datos Nacionales

Según el Departamento Nacional de Estadística (DANE) (2018) en el censo Nacional de Población y Vivienda realizado en el 2018 mostró que en Colombia se encuentra un 13,3 % de personas mayores de 60 años siendo 9,1 % de 65 años en adelante siendo un 40,4 % de estas poblaciones mayores a 74 años de edad; implicando que por cada 100 personas menores de 15 años hay 58,6 mayores de 60 años y 40,4 mayores de 65 años. (DANE, 2018)

Fuerza. La fuerza se define como la capacidad de vencer una resistencia externa o reaccionar contra la misma mediante una tensión muscular de manera estática o dinámica. (Cervera, V. O. 1999).

Fuerza Prensil. Es descrita como la fuerza o capacidad muscular cuantificable del miembro superior que es medida generalmente por dinamometría, este método es uno de los más sencillos y eficaces para evaluar este tipo de fuerza en la práctica clínica, debido a su sencilla ejecución ya que está “determinada mediante la medida de fuerza isométrica máxima que la mano genera alrededor de un dinamómetro y se expresa generalmente en kilogramos, pondios, milímetros de mercurio y newtons” (Vivas-Díaz, J. A. et al, 2016).



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Dinamometría. Esta es una prueba o marcador simple no invasivo de fuerza muscular de las extremidades superiores que mide la fuerza prensil, (Abizanda Soler P, y Rodriguez Mañas L. 2015).

Evidenciándose según Amaral, J. F., Mancini, M., y Novo Júnior, J. M. (2012) en su trabajo titulado “Comparación de tres dinamómetros manuales en relación con la exactitud y precisión de las mediciones” que el dinamómetro es el dispositivo Gold Standard para la medición y documentación de fuerza prensil. Esta prueba, como su nombre lo indica, se realiza con un dinamómetro el cual es una herramienta que mide fuerzas o calcular pesos su funcionamiento se basa en la ley física de Hooke, que habla del estiramiento longitudinal, donde se establece que el alargamiento unitario de un material elástico, en este caso un resorte es directamente proporcional a la fuerza aplicada a este (Arenas B, Silva F, & Valenzuela C, 2018).

Caídas

Las caídas se definen como cualquier acontecimiento, que precipita al individuo generalmente al piso contra su voluntad, suele ser repentina, involuntaria e insospechada y puede ser confirmada o no por el paciente o un testigo. Aunque las caídas conllevan un riesgo de lesión en todas las personas: la edad, el sexo y el estado de salud pueden influir en el tipo de lesión y su gravedad. La edad es uno de los principales factores de riesgo para caídas por ellos el adulto mayor es quien corre mayor riesgo de muerte o lesión grave por caídas. (Calleja OJA & Lozano DME, 2010).

Clasificación de las Caídas. Las caídas en los ancianos pueden encerrarse bajo el nombre de "síndrome geriátrico de caídas", que de acuerdo con la OMS se define como la presencia de dos o más caídas durante Fuerza Prensil y Riesgo de Caídas 20 un año. Así también, se considera que un paciente presenta caídas recurrentes cuando éstas se presentan en un número de tres o más episodios durante un mes. (OMS, 2021)

De acuerdo a Calleja OJA y Lozano DME (2010) los criterios de causalidad y tiempo de permanencia en el piso, las caídas se pueden clasificar en tres.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co

SC-CER96940



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



1. Caída accidental: Es aquella que se produce por una causa ajena al adulto(a) mayor, con origen en un entorno potencialmente peligroso, por ejemplo, un tropiezo con un objeto o barrera arquitectónica.
2. Caída de repetición "no justificada": Es aquella donde se hace patente la persistencia de factores predisponentes como poli-patología o polifarmacia. Un ejemplo lo constituyen la enfermedad de Parkinson y la sobredosificación con benzodiazepinas.
3. Caída prolongada: Es aquella en la que el adulto(a) mayor permanece en el suelo por más de 15 a 20 minutos con incapacidad de levantarse sin ayuda.

Cabe resaltar que, según Cruz, E et al (2014). Las caídas con permanencia prolongada en el piso son indicativas de un mal pronóstico para la vida y la función. Las caídas con permanencia prolongada en el piso se consideran como indicadores de una reserva fisiológica disminuida en aquellas personas adultas mayores que las sufren, ya que pueden estar relacionadas con trastornos únicos o múltiples que acortan su supervivencia o alteran su funcionalidad general.

Instrumento de evaluación del riesgo de caídas. *Test Timed "Up & Go" (TUG)*. Es una prueba de habilidades de movilidad, se considera una herramienta útil y práctica para medir movilidad física para evaluar ancianos frágiles. Se pide al paciente que realice las siguientes tareas: levantarse de un sillón estándar, caminar hasta una línea en el piso a 3 metros de distancia, girar, regresar y sentarse de nuevo. La puntuación dada es el tiempo empleado en segundos para completar la prueba. (Podsiadlo & Richardson , 1991) El test Timed "Up & Go".

Está recientemente validada para el diagnóstico de fragilidad y para evaluar el riesgo de caídas. (George , y otros, 2013)





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Test de Tinetti. Es una prueba que realiza una valoración tanto de la marcha como del equilibrio, dos aspectos que brindan una información más completa para evaluar el riesgo de caída, determinar si hay alteraciones en la marcha y en el equilibrio que requieren intervención, y valorar la presencia de posibles trastornos neurológicos o musculoesqueléticos en otras palabras su objetivo principal es detectar aquellos ancianos con riesgo de caídas, tiene mayor valor predictivo que el examen muscular. La escala está compuesta por nueve ítems de equilibrio y siete, de marcha las respuestas se clasifican como 0 es decir, la persona no logra o mantiene la estabilidad en los cambios de posición o tiene un patrón de marcha inapropiado, de acuerdo con los parámetros descritos en la escala, esto se considera como anormal; la calificación de 1 significa que logra los cambios de posición o patrones de marcha con compensaciones posturales, esta condición se denomina como adaptativa; por último la calificación 2 es aquella persona sin dificultades para ejecutar las diferentes tareas de la escala y se considera como normal El puntaje máximo del equilibrio es 16 y el de la marcha 12, de la suma de ambos se obtiene un puntaje total de 28, con el cual se determina el riesgo de caídas, se considera que entre 19-24, el riesgo de caídas es mínimo y <19, el riesgo de caídas es alto. (Guevara, C. R., Lugo, L. H. 2012).

Test de velocidad de la marcha de 4 metros. Esta prueba mide dos velocidades de marcha para cada participante: la velocidad habitual y la velocidad más rápida. Para la prueba de caminata de 4 metros (habitual), se indica a los pacientes que caminen a su velocidad habitual y cómoda. Para la prueba de caminata de 4 metros (la más rápida), se indica a los pacientes que caminen de manera segura a su velocidad más rápida sin correr. Los pacientes son colocados en un camino marcado a 0, 2, 6 y 8 metros. El intervalo de 0 a 2 m permitió la aceleración. Se mide la velocidad de caminata de cuatro metros en el intervalo de 2-6 m. El intervalo final de 6 a 8 m proporcionó 2 metros de desaceleración. Para ambas velocidades, se indica a los pacientes que continúen caminando a lo largo del intervalo de 2 a 6 m hasta la marca de 8 m para eliminar los efectos de la desaceleración temprana. El tiempo comienza cuando el pie delantero del participante cruzó la línea de 2 m y se detiene cuando su pie delantero cruzó la línea de 6 m. Se utiliza un cronómetro digital para medir el tiempo. Se realizan dos ensayos con un período de descanso (generalmente menos de 1 minuto) entre ensayos. (Kittelson, A., et al 2020).



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Marco legal

Ley 528 ejercicio de la profesión de fisioterapia. En su artículo 2 menciona sobre la participación del fisioterapeuta en cualquier tipo de investigación científica que involucre seres humanos, deberá ajustarse a los principios metodológicos y éticos que permitan el avance de la ciencia, sin sacrificar los derechos de las personas.

Así mismo en el artículo 3 de la ley antes mencionada explica que el ejercicio de la profesión de fisioterapia la actividad es desarrollada por los fisioterapeutas en materia de diseño, ejecución y dirección de investigación científica, disciplinar o interdisciplinar, la cual está destinada a la renovación o construcción de conocimiento que contribuya a la comprensión de su objeto de estudio y al desarrollo de su quehacer profesional, desde la perspectiva de las ciencias naturales y sociales también se estipula el diseño, ejecución, dirección y control de programas de intervención fisioterapéutica para: la promoción de la salud y el bienestar cinético, la prevención de las deficiencias, limitaciones funcionales, discapacidades y cambios en la condición física en individuos y comunidades en riesgo, la recuperación de los sistemas esenciales para el movimiento humano y la participación en procesos interdisciplinarios de habilitación y rehabilitación integral.

Ley 1251 Normas tendientes a procurar la protección, promoción y defensa de los derechos de los adultos mayores. En su artículo 6 establece que es deber del estado promover estilos de vida saludables desde la primera infancia para fomentar hábitos y comportamientos saludables relacionados con el autocuidado, la alimentación sana y saludable, el cuidado del entorno y el fomento de la actividad física para lograr un envejecimiento activo y crear un imaginario positivo de la vejez así como de la sociedad civil también debe promover el desarrollo de actividades que fomenten el envejecimiento saludable y la participación de los adultos mayores en estas actividades”.

Así mismo acuerda que es deber del Adulto Mayor integrar a su vida hábitos saludables y de actividad física, así como la de participar activamente en las actividades deportivas, recreativas, culturales que le permitan envejecer sanamente, de planeación de políticas públicas y programas



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



que se diseñen a favor de este grupo de población en lo local y proporcionar información verídica y legal de sus condiciones sociales y económica.

Ley 2055 Convención interamericana sobre la protección de los derechos humanos de las personas mayores. En sus principios generales en el artículo 22 estipula que la persona mayor tiene derecho a la recreación, la actividad física, el esparcimiento y el deporte. Los Estados promoverán el desarrollo de servicios y programas de recreación, incluido el turismo, así como actividades de esparcimiento y deportivas que tengan en cuenta los intereses y las necesidades de la persona mayor, en particular de aquella que recibe servicios de cuidado a largo plazo, con el objeto de mejorar su salud y calidad de vida en todas sus dimensiones y promover su autorrealización, independencia, autonomía e inclusión en la comunidad. . La persona mayor podrá participar en el establecimiento, gestión y evaluación de dichos servicios, programas o actividades.

Declaración de Helsinki. Esta declaración busca orientar acerca de la ética en el contexto de la investigación con seres humano a través de principios éticos concertados por una comunidad o asociación médica a nivel mundial. Por esta razón en la investigación con seres humanos se parte del principio fundamental por lo cual el bienestar de la persona que participa en investigación prima sobre los intereses de la ciencia y la sociedad a partir de los derechos y deberes que se han de respetar durante la acción de la investigación. En este sentido se debe tener en cuenta que para llevar a cabo publicaciones “los autores, directores y editores todos tienen obligaciones éticas con respecto a la publicación de los resultados de su investigación. Los autores tienen el deber de tener a la disposición del público los resultados de su investigación en seres humanos y son responsables de la integridad y exactitud de sus informes”. Con este referente es importante tener el deber de publicar tanto los resultados negativos como los positivos y estos deben estar a disposición del público. (Asociación Mundial Médica, 2008)



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Hipótesis

Hipótesis nula. la fuerza prensil no predice el riesgo de caídas en el adulto mayor no institucionalizado

Hipótesis alterna o de investigación. la fuerza prensil predice el riesgo de caídas en el adulto mayor no institucionalizado



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co

SC-CER96940



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Operacionalización de variables

Variable	Definición	Escala de medición	Indicador
Edad	Cada uno de los períodos en que se considera dividida la vida humana (Diccionario de la real académica española, 2014)	Cuantitativa	Años
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas.(Diccionario de la real académica española, 2014)	Cuantitativa	Femenino
			Masculino
Estrato socioeconómico	Clasificación de los inmuebles residenciales que deben recibir servicios públicos. (ley 142 de 1994)	Cualitativa-Categorica	Estrato 1
			Estrato 2
			Estrato 3
			Estrato 4
			Estrato 5
			Estrato 6
Máximo nivel de	Grado más elevado de estudios realizados o en		Preescolar
			Primaria
			Bachillerato



Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
 www.unipamplona.edu.co

SC-CER96940



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



estudio alcanzados	curso, sin tener en cuenta si se han terminado o están provisional o definitivamente incompletos	Cuantitativa	Técnico
			Universitario
Estado civil	Condición de una persona en relación con su nacimiento, nacionalidad, filiación o matrimonio, que se hacen constar en el registro civil y que delimitan el ámbito propio de poder y responsabilidad que el derecho reconoce a las personas naturales. (Diccionario de la real académica española, 2014)	Cualitativa- Categorica	Soltero
			Casado
			Viudo
			Unión libre
Afiliación a salud	Es el acto de ingreso al Sistema General de Seguridad Social en Salud que se realiza a través del registro en el Sistema de Afiliación Transaccional, por una única vez, y de la inscripción en una Entidad Promotora de Salud (EPS) o Entidad Obligada a Compensar (EOC). (Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social, 2016)	Cuantitativa	Subsidiado
			Contributivo
			Régimen especial
Timed up and go cronometrada	Es un test que combina la valoración de aspectos relacionados con la fuerza, equilibrio y marcha, y se considera una buena prueba para valoración de riesgo de caídas en el	Cuantitativa continua	Tiempo en segundo (S)
		Cualitativa	Fragilidad
			Normal





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



	anciano frágil (Podsiadlo & Richardson , 1991).	ordinal	Alto riesgo de caídas
Fuerza prensil	Fuerza o la capacidad muscular cuantificable del miembro superior generalmente medida por dinamometría; también es conocida como fuerza de agarre que se encarga de evaluar la funcionalidad de la mano (Vivas-Díaz, J. A et al, 2016)	Cuantitativa-continua	Kilogramos





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Diseño metodológico

Tipo de investigación.

Se utilizó un diseño correlacional. Los estudios correlacionales buscan las relaciones entre los fenómenos que suceden naturalmente (Polit & Hungler, 1999)

Desde el punto de vista de su dimensión espacio-temporal se clasifica como transversal porque sólo se realizó una medición en el tiempo en cada sujeto de estudio (Hernández et al 2000).

Población y muestra

Población. 80 adultos mayores pertenecientes a 3 grupos de la tercera edad que hacen parte del programa Centro Día de la Ciudad de Pamplona, programa adscrito a la Alcaldía de Pamplona, quienes fueron estudiados entre marzo y mayo del 2022.

Distribuidos de la siguiente manera:

- Programa los Patriarcas 30 adultos mayores
- Programa Bello amanecer 30 adultos mayores
- Programa Valle del espíritu santo 20 adultos mayores

80 adultos mayores con edad superior a los 60 años pertenecientes a 3 grupos de la tercera edad que hacen parte del programa Centro Día de la Ciudad de Pamplona, programa adscrito a la Alcaldía de Pamplona, quienes fueron estudiados entre marzo y mayo del 2022.

Muestra. Se calculó un tamaño de muestra por grupos de la tercera edad, para un total de 76 participantes mediante la ecuación.

Dónde:

n= Tamaño de la muestra

N: población de cada programa (grupo 1=30, grupo 2 =30, grupo 3= 20)



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Z: grado de confianza 95%= 1.96

p: Proporción 50%=0.5

e: porcentaje de error 5%= 0.05

El cálculo de la muestra se realizó para cada grupo, obteniendo como resultado

- Muestra los Patriarcas: 28 adultos mayores
- Muestra Bello amanecer: 28 adultos mayores
- Muestra Valle del espíritu santo: 20 adultos mayores.

Selección de la muestra.

Se realizó un muestreo probabilístico aleatorio simple para cada uno de los grupos por medio del programa Microsoft Excel 2019.

Criterios de selección.

Inclusión.

- Adultos mayores aparentemente sanos de ambos sexos
- Adultos mayores de 60 años de edad en adelante
- Pertenecer al programa centro día de la alcaldía de Pamplona.

Exclusión.

- Adultos mayores que presenten limitaciones en la movilidad, limitaciones sensoriales y cognitivas por las cuales no pudiera aplicarse las pruebas.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Instrumentos de medición

A continuación, se describen los instrumentos que fueron aplicados para la obtención de la información, en el presente estudio:

Encuesta de datos sociodemográficos. Se aplicó encuesta para la recopilación de datos sociodemográficos. Este instrumento será elaborado por los investigadores, con el fin de obtener información sociodemográfica que incluyó las siguientes variables: Sexo, edad, estado civil, régimen de salud y estrato socioeconómico.

Fuerza prensil. Se utilizó el dinamómetro marca Lafayette Hand Dynamometer (Lafayette Instrument Company, Lafayette, Indiana) el cual cuenta con un sistema de doble puntero para retener el máximo esfuerzo y 4 cm de ajuste infinito del mango para un ajuste cómodo. Además, durante una prueba de agarre, el resorte se comprime, lo que proporciona al mango un movimiento dinámico realista. El rango de prueba en una escala doble es de 0 a 100 kg con una precisión de 0,2 kg. La unidad contiene un resorte trenzado personalizado que resiste fácilmente caídas accidentales sin afectar su precisión. (Sisto y Dyson-Hudson, 2007)

Técnica para la medición.

1. Se pidió a cada participante que se ubique en sedente confortablemente, con los hombros aducidos y sin rotación, con el codo flexionado en 90° antebrazo en posición neutral y la muñeca en posición neutra (En extensión entre 0-30 y con una desviación ulnar de 0° - 15°).
2. Ambas manos se midieron alternadamente, teniendo en cuenta la fatiga muscular y los periodos de recuperación del ATP del músculo esperando 1 minuto entre cada toma.
3. La medición se realizó haciendo tres contracciones de agarre máximas, en donde se determinó la fuerza de agarre más alta de los tres intentos en cada mano.

Test Timed up and Go (TUG). Se aplicará la prueba de Timed Up and Go (Levántate y anda cronometrada) para determinar el riesgo de caídas en la población.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Procedimiento.

1. El paciente debe sentarse en la silla con la espalda apoyada y los brazos descansando sobre los apoyabrazos
2. Pedirle a la persona que se levante de una silla estándar y camine una distancia de 3 metros
3. Haga que la persona se dé media vuelta, camine de vuelta a la silla y se sienta de nuevo.

El cronometraje inicia cuando la persona comienza a levantarse de la silla y termina cuando regresa a la silla y se sienta. La persona debe dar un intento de práctica y luego repite 3 intentos. Se promedian los 3 ensayos reales, la persona puede usar su calzado habitual y puede utilizar cualquier dispositivo de ayuda que normalmente usa.

Resultados predictivos. Valoración en segundos

- Normal: Tiempo menor a 9.99 s
- Fragilidad: Tiempo 10-19.99 s
- Alto riesgo de caídas: Tiempo mayor a 20 s

Recolección de los datos. Para proceder con la aplicación de encuesta de datos sociodemográficos, fuerza prensil y test timed up and go, se aplicó el consentimiento informado por escrito de cada participante y además se contó con la aprobación del Comité de Ética e impacto ambiental de la universidad de Pamplona para la intervención siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki y la normativa legal vigente colombiana que regula la investigación en humanos (Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia). Los participantes que aceptaron y firmaron el consentimiento informado fueron citados en grupos de 20 a 30 para la realización de los procedimientos.

Antes de las pruebas de fuerza prensil y test timed up and go, se brindó pautas para su correcta aplicación de los instrumentos. Para cada grupo en un mismo encuentro se aplicaron los instrumentos. Los datos fueron recolectados en el programa Excel.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Finalmente se destaca que se realizaron capacitaciones a los estudiantes que realizaron las mediciones sin intervención alguna de los investigadores del estudio por profesionales de la salud para la ejecución correcta de la prueba timed up and go y la dinamometría prensil siendo un fisioterapeuta y nutricionista respectivamente.

Análisis estadístico.

Para el análisis de los resultados se utilizaron estadísticos descriptivos para las variables cuantitativas de edad, Prueba Timed Up and Go, fuerza prensil izquierda y derecha (Media, valor mínimo, valor máximo, Desviación Estándar (*DE*)) para las variables cualitativas que corresponde a sexo, estrato socioeconómico, nivel de estudios, estado civil, seguridad social y lateralidad y riesgo de caídas (Frecuencias absolutas y porcentuales).

Se realizó el cálculo de tablas cruzadas para identificar la distribución de Riesgo de caídas de acuerdo a los datos sociodemográficos.

Se ejecutó análisis bivariado, en el cual se consideró un valor de $p > 0,005$ para medir normalidad; y $p < 0,005$ para medir la relación entre variables. Se realizó la prueba Kolmorov-Smirnov para determinar la normalidad de la muestra, el Coeficiente de Pearson para evaluar la relación existente entre fuerza prensil derecha y los valores de la prueba de Timed Up and Go. con el software estadístico IBM SPSS (acrónimo en inglés de Statistical Package for the Social Sciences [Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales]) versión: 23.0



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Resultados

La muestra estuvo conformada por 76 adultos mayores no institucionalizados de 3 grupos de la tercera edad pertenecientes a la Alcaldía de Pamplona programa centro día.

En la tabla 1 se muestra las variables cuantitativas donde la edad promedio fue de 73,42 años (D.E 7,04), la media para la fuerza prensil de mano derecha e izquierda es de 22,01 kg (D.E 6,58) y 20,96 kg (D.E 7,18) respectivamente. La prueba de Timed Up and Go presenta un promedio de 12,73 s. (D.E 3,71)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad	76	60	91	73,42	7,04
Fuerza prensil derecha	76	8	40	22,01	6,58
Fuerza prensil Izquierda	76	8	44	20,96	7,18
Timed up and go	76	6,25	24,76	12,73	3,71

Tabla 1 Estadísticos descriptivos variables cuantitativas

En la tabla 2 con respecto al sexo el porcentaje más alto está representado por las mujeres con un 71,1 %; Con relación al nivel socioeconómico, prevalece el estrato 1 (68%). Se presenta una mayor proporción de sujetos con nivel de estudio “primaria incompleta” y “sin estudios” con 59,2% y 19,7% respectivamente. De acuerdo al estado civil predominan los casados (35,5%) seguido de los solteros (31,6); en cuanto a la seguridad social el 80,3% pertenece al régimen subsidiado. Predominó la lateralidad derecha (97,4) En cuanto al riesgo de caídas de la población de estudiada el 75% se clasificó como frágil y el 5,3 % con alto riesgo de caídas.





Sexo		
	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	54	71,1
Masculino	22	28,9
Total	76	100
Estrato socioeconómico		
	Frecuencia	Porcentaje
Estrato 1	52	68,4
Estrato 2	21	27,6
Estrato 3	3	3,9
Total	76	100,0
Nivel de estudio		
	Frecuencia	Porcentaje
Sin estudio	15	19,7
Primaria incompleta	45	59,2
Primaria completa	10	13,2
Secundaria incompleta	3	3,9
Secundaria completa	2	2,6
Pregrado	1	1,3
Total	76	100,0
Estado civil		
	Frecuencia	Porcentaje
Soltero	24	31,6
Casado	27	35,5
Separado	3	3,9
Divorciado	3	3,9
Viudo	17	22,4
Unión libre	2	2,6
Total	76	100,0

Seguridad social		
	Frecuencia	Porcentaje
Subsidiado	61	80,3
Contributivo	15	19,7
Total	76	100,0
Lateralidad		
	Frecuencia	Porcentaje
Derecho	74	97,4
Izquierdo	2	2,6
Total	76	100,0
Clasificación riesgo de caídas		
	Frecuencia	Porcentaje
Normal	15	19,7
Fragil	57	75,0
Alto riesgo de caídas	4	5,3
Total	76	100,0

	Recuento	% de N tablas
EDAD 60-69	25	32,9%
70-79	35	46,1%
80-89	15	19,7%
90-91	1	1,3%
Total	76	100,0%

Tabla 2 Estadísticos descriptivos variables cualitativas

En la tabla 3 se relaciona la variable riesgo de caídas por nivel de estudios, sexo y estado civil. De acuerdo al nivel de estudio los adultos mayores que manifestaron no tener estudios el 93,4% se encuentran en la clasificación de fragilidad y alto riesgo, los que reportaron primaria incompleta 73,3% se ubican en fragilidad y alto riesgo, los que refieren tener primaria completa el 90% están en la clasificación de fragilidad y 10% en alto riesgo, para los participantes que





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



tienen un nivel de estudios más alto solo se ubican en la clasificación de fragilidad y normal.

Respecto al sexo una mayor proporción de mujeres 93,4% se clasifican en fragilidad y alto riesgo y en los hombres solo 72,7% se encuentran en dicha clasificación. Para el estado civil los adultos mayores que reportaron ser solteros el 83,4% se clasificaron en la condición de fragilidad y alto riesgo de caídas, para los que manifestaron estar casados el 70,6% están en la condición de fragilidad.

Tabla cruzada Nivel de estudio* Clasificación riesgo de caídas						
			Clasificación riesgo de caídas			Total
			Normal	Fragil	Alto riesgo de caídas	
Nivel de estudios	Sin estudios	% dentro de Nivel de estudio	6,7%	86,7%	6,7%	100,0%
	Primaria incompleta	% dentro de Nivel de estudio	26,7%	68,9%	4,4%	100,0%
	Primaria completa	% dentro de Nivel de estudio	0,0%	90,0%	10,0%	100,0%
	Secundaria incompleta	% dentro de Nivel de estudio	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	Secundaria completa	% dentro de Nivel de estudio	50,0%	50,0%	0,0%	100,0%
	Pregrado	% dentro de Nivel de estudio	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Tabla cruzada Sexo* Clasificación riesgo de caídas						
			Clasificación riesgo de caídas			Total
			Normal	Fragil	Alto riesgo de caídas	
Sexo	Femenino	% dentro de Sexo	16,7%	79,6%	3,7%	100,0%
	Masculino	% dentro de Sexo	27,3%	63,6%	9,1%	100,0%

Tabla cruzada Estado civil* Clasificación riesgo de caídas						
			Clasificación riesgo de caídas			Total
			Normal	Fragil	Alto riesgo de caídas	
Estado civil	Soltero	% dentro de Estado civil	16,7%	79,2%	4,2%	100,0%
	Casado	% dentro de Estado civil	29,6%	70,4%	0,0%	100,0%
	Separado	% dentro de Estado civil	33,3%	66,7%	0,0%	100,0%
	Divorciado	% dentro de Estado civil	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	Viudo	% dentro de Estado civil	11,8%	70,6%	17,6%	100,0%
	Unión libre	% dentro de Estado civil	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%

Tabla 3 Tablas cruzadas variables sociodemográficas y riesgo de caídas

Para determinar el uso de estadística paramétrica o no paramétrica se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para muestras mayores a 50 datos. Como se observa en la tabla 4, en este caso el valor de la prueba fue de significancia $p=0.006$ y $p=0.009$ ($p<0,05$), donde la variable proviene de una población con una distribución normal.

Pruebas	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Timed up and go	,123	76	,006





Pruebas	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Fuerza prensil derecha	,119	76	,009

Tabla 4 Prueba de normalidad para la distribución de variables (Prueba para muestra >50 datos)

Se utilizó estadística no paramétrica para correlacionar las variables. Al aplicar la prueba de Coeficiente de Spearman, que permite determinar la relación entre los valores de la prueba de Timed Up and Go y la fuerza prensil de mano derecha, y establecer el nivel de significancia como lo muestra la tabla 5, en la que se puede observar que los valores de la prueba Timed Up and Go, obtienen un valor de $p=0,006$ el cual es menor de $p=0,05$, indicando que existe asociación inversa (correlación de Spearman de $-0,312$) entre los valores de la prueba Timed Up and Go y la fuerza prensil de mano derecha.

Correlaciones				
			Fuerza prensil derecha	Timed up and go
Rho de Spearman	Fuerza prensil derecha	Coefficiente de correlación	1,000	-,312**
		Sig. (bilateral)		,006
	N	76	76	
	Timed up and go	Coefficiente de correlación	-,312**	1,000





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



	Sig. (bilateral)	,006	
	N	76	76

****.** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 5 correlación de variables Timed Up and Go





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Discusión

El objetivo del estudio fue establecer la relación entre los valores de fuerza prensil con el riesgo de caídas en el adulto mayor no institucionalizados del programa centro día adscrito a la Alcaldía de Pamplona, Colombia entre marzo y mayo del 2022, identificándose que la media para la fuerza prensil según la dinamometría de mano derecha fue de 22,01 kg y 20,96 kg en mano izquierda destacando que no se encuentran diferencias significativas con solo 1,05 de diferencia entre un valor y otro de la mano dominante y no dominante concordando con el estudio realizado por Bustos V y colaboradores los cuales no evidenciaron en su análisis estadístico diferencias significativas entre la mano dominante y no dominante es decir, que los valores de fuerza prensil en ambas manos son muy similares tanto en hombres como en mujeres. Probablemente por el hecho de que los sujetos estén en la necesidad de usar la mano no dominante durante sus actividades diarias. (Bustos. V, et al ,2019)

De igual manera los resultados son similares a un estudio realizado en Taiwán presentados por Yang, N. P. y colaboradores en 2018 los cuales encontraron que la fuerza prensil probada como función física fue de 17,6 kg para ambas manos. Por otra parte, también se contrastan los resultados hallados por Gómez-Álvarez y colaboradores en su estudio realizado en Chile en el 2019 en el cual encontraron una fuerza prensil en mano derecha de 17.2 kg y en mano izquierda de 18,2 kg, utilizando ambos estudios el mismo rango de edad de la presente investigación siendo los resultados más cercanos en la medición de fuerza.

Con respecto a la prueba de Timed Up and Go se obtuvo un promedio global de 12,7 segundos catalogándose un 75% de la población objeto de estudio en el indicador “Fragilidad” y un 5,3 % de la población catalogada en “alto riesgo de caídas” siendo solo el 19,7% catalogado en “Normal”. Un dato similar se obtuvo en una investigación realizada por Sivakumar, V y colaboradores en el 2018 con un promedio general de 12,30 segundos en población afroamericana y caucásica; A diferencia de un estudio realizado en Chile donde los resultados arrojan que un 89,9% de la población se ubica en el indicador “Normal”, y solo un 11,1% en “fragilidad” sin porcentaje alguno en alto riesgo de caída, siendo resultados similares en lo que refiere a un mayor porcentaje en la clasificación “normal” en países asiáticos como Singapur con 9,80 segundos de promedio global (Choo, P. 2021).



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Así mismo Kamide, N y colaboradores en un estudio titulado “Valores de referencia para la prueba Timed Up and Go en ancianos japoneses sanos: Determinación utilizando la metodología de metanálisis” registraron un valor de referencia global de 8,86 segundos (Kamide, N et al, 2011).

Por otra parte, una investigación realizada en la India donde el objetivo principal fue proporcionar el valor de referencia para la prueba Timed Up and Go en individuos sanos difiere en los resultados ya que ellos obtuvieron una calificación de “Normal” con 8,46 segundos en la media global comprobando así que en los países asiáticos se muestra un bajo riesgo de caídas en los adultos mayores. (Khant, N et al, 2018).

Por otro lado, en lo que respecta a las variables cualitativas se destaca en este estudio que la población muestra una mayor proporción de sujetos casados (35,5%) seguido de los solteros (31,65%) con solo un 22,4% de viudos; en cuanto a la seguridad social el 80,3% pertenecen al régimen subsidiado; y por último el nivel de estudio “primaria incompleta fue el mayor porcentaje con un 59,2%, seguido del “sin estudios” con 19,7% concordando en lo que se refiere al estado civil con un estudio realizado en Brasil que también caracterizo a su población arrojando que la mayoría de la población eran casados con un 57,4% pero difiriendo en lo que refiere a las personas viudas con un 31,3%; en lo que respecta al nivel de estudio existe también similitud en el nivel de escolaridad ya que el 48,8% frecuentaron el colegio entre 1 a 4 años y el 14,6% eran analfabetos resaltando un nivel de escolaridad baja en ambos estudios.(Silva, J et al, 2012).

Estos resultados discrepan con los encontrados en una investigación hecha en la habana Cuba donde se evidencio que el 1.6% referían analfabetismo, siendo la educación básica, media y superior contraria con un 44.3%, 41.5% y 12.6% respectivamente, siendo este último porcentaje completamente diferente a los hallados en el presente estudio ya que solo un 1,3 % de la población tuvo estudios superiores. (López, I. T et al, 2018).



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



En lo que se relaciona a la seguridad social los datos reflejados por el departamento administrativo nacional de estadística (DANE) concuerdan con los resultados de este estudio en donde se reflejó que la mayoría de la población encuestada pertenecía al régimen subsidiado ya que según esta entidad el 53.2% de colombianos está afiliado a dicho régimen y específicamente en zonas rurales como lo es Pamplona la cobertura asciende al 94.3% (DANE,2021).

Por otra parte, en cuanto al riesgo de caídas relacionado con los datos sociodemográficos en la tabla 3 se relaciona las variables socio-demográficas con el riesgo de caídas destacando el nivel de estudios. De acuerdo al nivel de estudio los adultos mayores que refirieron no tener estudios, representaron el 86,7% ubicándose en la clasificación de fragilidad, pudiendo teorizar que la falta de estudio puede ser factor de riesgo para presentar alto riesgo de caídas.

En lo que concierne con la prueba de normalidad para la distribución de variables se utilizó una prueba para muestras mayores a 50 datos (Prueba de Kolmogorov-Smirnov) la cual establece que no se sigue una distribución normal pues se encuentran por debajo de 0,05 lo que quiere decir que los datos no están agrupados (no paramétricas) por ello se utilizó la prueba de Spearman para correlacionar las variables principales la cual arrojó que existe una relación inversamente proporcional (-,312) entre la prueba timed up and go y la fuerza prensil de mano derecha que en este estudio se puede definir como la dominante ya que el 97,7% de la población refirió ser diestra, arrojando por ende en este estudio que a mayor fuerza prensil en mano dominante será menor los resultados en segundos de la prueba timed up and go, pudiendo suponer por estos resultados que un sujeto que tenga una mayor velocidad de la marcha y por ende un resultado “normal” para esta prueba que determina el riesgo de caídas tendrá una mayor fuerza prensil y viceversa es decir, que un sujeto que tenga una menor velocidad en la prueba timed up and go y sus resultados se aumenten en segundos tendrán una menor fuerza prensil. Esto resultados son similares con los encontrados por Yang, N. P et al en el 2018 donde determinaron la fuerza de ambas manos probada como función física fue de $17,6 \pm 8,0$ kg en el grupo de caída reciente y significativamente más débil que en el grupo sin caída ($20,7 \pm 8,7$ kg). (Yang, N. P et al 2018).



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Otro artículo realizado en Brasil por Silvia G.R et al a solo mujeres en el 2019, determino que una fuerza prensil deficiente basada en el criterio clínico se asocia también a un mayor riesgo de caídas en mujeres mayores, puesto que se asoció con un aumento de aproximadamente 3 veces el riesgo de caídas (Hazard Ratio= 2,73, intervalo de confianza (IC) del 95% = 1,28-5,82, p = 0,009). (Silvia G.R et al, 2019).

De igual manera un estudio realizado en Roma, Italia indicó que existe una asociación significativa entre la prueba timed up and go y la fuerza del miembro superior específicamente la fuerza prensil en mujeres de forma positiva (correlación de Pearson -0.039). (Coelho-Junior et al, 2018).

A su vez también según Comella et al, determinó que la medición de la fuerza muscular en la mano dominante parece ser un buen predictor para determinar la pérdida de autonomía funcional y el riesgo de caídas en las personas mayores, es decir, cuanto mayor es la fuerza muscular en la mano dominante, mayor autonomía y menor riesgo de caídas.(Comella Cayuela et al, 2011).

En concordancia con lo anterior expuesto un estudio llamado “Correlación entre velocidad de marcha y fuerza muscular con equilibrio para reducir caídas en ancianos” realizado por García-Flores, et al en el año 2015 en México tiene similitudes con los resultados obtenidos en el presente estudio ya que determinó también que existe una relación entre la fuerza de prensión manual y pruebas vinculadas con la determinación del riesgo de caída una de ellas siendo la prueba timed up and go teniendo una asociación positiva entre ambas.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co

SC-CER96940



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación se puede concluir que la mayor cantidad de adultos mayores se clasificaron como frágiles y se encontró correlación negativa baja entre la fuerza de agarre derecha y la prueba timed up and go.

Recomendaciones

Dentro de un proyecto de investigación que tiene que ver con los adultos mayores y debido a la falta de evidencia científica se recomienda realizar a futuros investigadores realizar investigación sobre el tema para conocer la relevancia de la fuerza prensil en el adulto mayor con muestras mayores que la presentada y categorizarlas por grupo de edades.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Bibliografía

- Abizanda Soler P, Rodriguez Mañas L. Tratado de medicina geriátrica. España: Elseiver; 2015.
- Agüero, S. D., Fuentes, J. F., & Leiva, A. V. (2017). Dinamometría, masa muscular y masa grasa braquial en adultos mayores autovalentes. *Rev. Esp Nutr Comunitaria*, 23(4).
- Aguiar, C. F. D., & Assis, M. D. (2009). Perfil de mulheres idosas segundo a ocorrência de quedas: estudo de demanda no Núcleo de Atenção ao Idoso da UnATI/UERJ. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 12, 391-404.
- Agustín, D. G., García, L. G., de la Torre, J. A. P., Capote, C. B., & Cuesta, A. G. (2020). Fuerza de agarre como predictor de discapacidad en adultos mayores activos. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, 13(3).
- Alvarado García, A. M., & Salazar Maya, Á. M. (2014). Análisis del concepto de envejecimiento. *Gerokomos*, 25(2), 57-62.
- Amaral, J. F., Mancini, M., & Novo Júnior, J. M. (2012). Comparison of three hand dynamometers in relation to the accuracy and precision of the measurements. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 16, 216-224.
- Arenas, B., Silva, F., & Valenzuela, C. Estudio de la Ley de Hooke y la constante elástica mediante el método estático y el método dinámico Universidad Adolfo Ibáñez. Laboratorio de Mecánica. Facultad de Ingeniería.
- Asociación Mundial Médica. (Octubre de 2008). <http://www.wma.net/es/30publications/10>. Recuperado el 14 de mayo de 2022, de: http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/17c_es.pdf



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



- Calderon, P., & Sanchez, A. (2013). Caracterización del somatotipo de los escaladores modalidad intermedio del muro artificial en adultos jóvenes del municipio de Chía. Universidad de la Sabana.
- Calleja, O. J. A., & Lozano, D. M. E. (2010). Guía de consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención. Prevención y Atención de las Caídas en la Persona Adulta Mayor. Secretaria de Salud. México.
- Cervera, V. O. (1999). Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición (Vol. 303). Inde.
- Choo, P. L., Tou, N. X., Pang, B. W. J., Lau, L. K., Jabbar, K. A., Seah, W. T., ... & Wee, S. L. (2021). Timed Up and Go (TUG) reference values and predictive cutoffs for fall risk and disability in Singaporean community-dwelling adults: Yishun cross-sectional study and Singapore longitudinal aging study. *Journal of the American Medical Directors Association*, 22(8), 1640-1645.
- Coelho-Junior, H. J., Rodrigues, B., de Oliveira Gonçalves, I., Asano, R. Y., Uchida, M. C., & Marzetti, E. (2018). The physical capabilities underlying timed “Up and Go” test are time-dependent in community-dwelling older women. *Experimental gerontology*, 104, 138-146.
- Comella Cayuela, A., Casas Baroy, J. C., Javierre, C. F., Garrido, E., Serra Jubany, À., & Puigdesens, P. (2011). Fuerza prensil de la mano asociada al grado de autonomía y riesgo de caída en ancianos.
- Cruz, E., González, M., López, M., Godoy, I. D., & Pérez, M. U. (2014). Caídas: revisión de nuevos conceptos. *Revista Hospital Universitario Pedro Ernesto (HUPE)*, 13(2).
- Coria, F. (2010). Envejecimiento cerebral fisiológico; aspectos cognitivos. En R, Alberca; S, López-Pousa. *Enfermedad de Alzheimer y otras Demencias 4ª edición* (pp. 3 – 17). Madrid España. Editorial médica Panamericana.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co

SC-CER96940



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



DANE, (Departamento Administrativo Nacional de Estadística). (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadistica-spor-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>

DANE, (Departamento Administrativo Nacional de Estadística). (2021) ECV. Disponible en: “www.dane.gov.co”.

Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social, Artículo 2.1.1.3, Definiciones Colombia, 6 de mayo del 2016 Núm. 780, pp 6.

De Jaeger, C. (2018). Fisiología del envejecimiento. EMC-Kinesiterapia-Medicina física, 39(2), 1-12.

Delinocente, M. L. B., de Carvalho, D. H. T., de Oliveira Máximo, R., Chagas, M. H. N., Santos, J. L. F., de Oliveira Duarte, Y. A., ... & da Silva Alexandre, T. (2021). Accuracy of different handgrip values to identify mobility limitation in older adults. Archives of Gerontology and Geriatrics, 94, 104347.

Erakundea, E. E. E. (1980). Instituto Vasco de Estadística. Nivel de instrucción [Internet]. [Citado 20 de enero del 2022]. URL Disponible en: https://www.eustat.eus/documentos/opt_0/tema_131/elem_11188/definicion.html.

García-Flores, F. I., Rivera-Cisneros, A. E., Sánchez-González, J. M., Guardado-Mendoza, R., & Torres-Gutiérrez, J. L. (2016). Correlación entre velocidad de marcha y fuerza muscular con equilibrio para reducir caídas en ancianos. Cirugía y Cirujanos, 84(5), 392-397.

George, M., Orna, A., Frances, H., Claire, R., Hilary, C., & Kenny, R. (2013). Using Timed Up-and-Go to Identify Frail Members of the Older Population. J Gerontol A Biol Sci Med Sc, 441–446.

Giraldo Gómez, D., & Zabala Cuestas, L. C. (2019). Fuerza prensil como indicador de riesgo cardiovascular en jóvenes de pregrado de la Universidad de La Sabana: estudio Fuprecol Unisabana (Bachelor's thesis, Universidad de La Sabana).



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co

SC-CER96940



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Gómez-Álvarez, N., Hermosilla Palma, F., García, M., Hernández, J., & Portes, M. (2019). Fuerza muscular y riesgo de caída en adultos mayores físicamente activos e inactivos pertenecientes a la región del Ñuble.

Gómez Montes, Jose Fernando & Curcio Borrero Carmen Lucía. (2002) Valoración integral de la salud del anciano Gómez Montes, Primera edición, Manizales. Colombia.

Guevara, C. R., & Lugo, L. H. (2012). Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para población colombiana. *Revista Colombiana de Reumatología*, 19(4), 218-233.

Kamide, N., Takahashi, K., & Shiba, Y. (2011). Reference values for the Timed Up and Go test in healthy Japanese elderly people: Determination using the methodology of meta-analysis. *Geriatrics & gerontology international*, 11(4), 445-451.

Kang, L., Han, P., Wang, J., Ma, Y., Jia, L., Fu, L., ... & Guo, Q. (2017). Timed Up and Go Test can predict recurrent falls: a longitudinal study of the community-dwelling elderly in China. *Clinical interventions in aging*, 12, 2009.

Khant, N., Dani, V. B., Patel, P., & Rathod, R. (2018). Establishing the reference value for “timed up-and-go” test in healthy adults of Gujarat, India. *Journal of education and health promotion*, 7.

Kittelson, A., Carmichael, J., Stevens-Lapsley, J., & Bade, M. (2020). Psychometric properties of the 4-meter walk test after total knee arthroplasty. *Disability and Rehabilitation*, 1-7.

Ley 142 de 1994. Régimen de los servicios públicos domiciliarios y otras disposiciones. Bogotá. Diario Oficial No. 41.433 de 11 de julio de 1994 Imprenta Nacional.

Liu, C. J., Marie, D., Fredrick, A., Bertram, J., Utley, K., & Fess, E. E. (2017). Predicting hand function in older adults: evaluations of grip strength, arm curl strength, and manual dexterity. *Aging clinical and experimental research*, 29(4), 753-760.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co

SC-CER96940



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Mateo Lázaro, M. L., Berisa Losantos, F., & Plaza Bayo, A. (2008). Nuevas tablas de fuerza de la mano para población adulta de Teruel. *Nutrición hospitalaria*, 23(1), 35-40.

McGrath, R., Clark, B. C., Cesari, M., Johnson, C., & Jurivich, D. A. (2021). Handgrip strength asymmetry is associated with future falls in older Americans. *Aging clinical and experimental research*, 33(9), 2461-2469.

Ministerio de Salud y Protección Social. ENVEJECIMIENTO DEMOGRÁFICO. COLOMBIA 1951-2020 DINÁMICA DEMOGRÁFICA Y ESTRUCTURAS POBLACIONALES.

Bogotá, D. C., junio de 2013. 48p. Disponible en:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/Envejecimiento-demografico-Colombia-1951-2020.pdf>

Neri, S. G., Lima, R. M., Ribeiro, H. S., & Vainshelboim, B. (2021). Poor handgrip strength determined clinically is associated with falls in older women. *Journal of frailty, sarcopenia and falls*, 6(2), 43.

Organización Mundial de la Salud. (2021). Caídas, nota descriptiva Disponible en:

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls>

Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.*, 142-8.

Polit, D., & Hungler, B. (1999). *Investigación en ciencias de la salud. Principios y métodos.*

Porto, J. M., Nakaishi, A. P. M., Cangussu-Oliveira, L. M., Júnior, R. C. F., Spilla, S. B., & de Abreu, D. C. C. (2019). Relationship between grip strength and global muscle strength in community-dwelling older people. *Archives of gerontology and geriatrics*, 82, 273-278.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (2014): *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.5 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [20/01/2022].

Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of aging and physical activity*, 7(2), 129-161.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Rubenstein, L. Z., & Josephson, K. R. (2002). The epidemiology of falls and syncope. *Clinics in geriatric medicine*, 18(2), 141-158.

Salas-Flores, M., Herrera-Melo, J., Diaz, X., Cigarroa, I., & Concha-Cisternas, Y. (2021). Fuerza de prensión manual y calidad de vida en personas mayores autovalentes. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 50(3).

Savva, G. M., Donoghue, O. A., Horgan, F., O'Regan, C., Cronin, H., & Kenny, R. A. (2013). Using timed up-and-go to identify frail members of the older population. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 68(4), 441-446.

Silva, J., Coelho, S., Pereira, T., Stackfleth, R., Marques, S., & Partezani, R. A. (2012). Caídas en el adulto mayor y su relación con la capacidad funcional. *Rev Lat Am Enfermagem*, 20(5), 1-9.

Sisto, S. A., & Dyson-Hudson, T. (2007). Dynamometry testing in spinal cord injury. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 44(1).

Sugiura, Y., Tanimoto, Y., Watanabe, M., Tsuda, Y., Kimura, M., Kusabiraki, T., & Kono, K. (2013). Handgrip strength as a predictor of higher-level competence decline among community-dwelling Japanese elderly in an urban area during a 4-year follow-up. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 57(3), 319-324.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). *World Population Ageing 2019: Highlights (ST/ESA/SER.A/430)*.

Villamizar Pita, P. C. (2018). Fuerza prensil y riesgo de caída de los sujetos pertenecientes al programa de adulto mayor de la universidad Santo Tomás y centros vida de la alcaldía de Bucaramanga.

Vivas-Díaz, J. A., Ramírez-Vélez, R., Correa-Bautista, J. E., & Izquierdo, M. (2016). Valores de fuerza prensil por dinamometría manual en universitarios de Colombia. *Nutrición Hospitalaria*, 33(2), 330-336.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Wearing, J., Konings, P., Stokes, M., & de Bruin, E. D. (2018). Handgrip strength in old and oldest old Swiss adults—a cross-sectional study. *BMC geriatrics*, 18(1), 1-9.

Yang, N. P., Hsu, N. W., Lin, C. H., Chen, H. C., Tsao, H. M., Lo, S. S., & Chou, P. (2018). Relationship between muscle strength and fall episodes among the elderly: the Yilan study, Taiwan. *BMC geriatrics*, 18(1), 1-7.



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co