



UGR Universidad
del Gran Rosario

TESINA

presentada para acceder al título de grado de la carrera de
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

Título:

**“Factores predictores de la evolución funcional del miembro superior en
pacientes que sufrieron un accidente cerebrovascular”**

Autora:

Cano, Lucila.

IUGR-6015

Director:

Lic. Juárez, Rodrigo.

Sede y fecha de Presentación:

Rosario, 27 de Mayo de 2022

RESUMEN

Introducción: El accidente cerebrovascular (ACV) representa una de las causas más comunes de mortalidad y morbilidad en todo el mundo. Está denominado como el trastorno neurológico más frecuente e incipiente. Se lo define como la falta de irrigación en algún área del encéfalo que denota una disfunción focal o global del mismo, pudiéndose desarrollar a partir de una obstrucción de los vasos sanguíneos, isquémico, o por una ruptura de los mismos, es decir, hemorrágico. Esta alteración encefálica genera trastornos funcionales, cognitivos-conductuales que se manifiestan con una gran variabilidad clínica, influenciada por la región del cerebro afectada. Entre ellas, se destaca el importante compromiso a nivel braquial, hemiparesia facio braquio crural, que se refleja en las limitaciones que desarrolla el paciente. Por tanto, se presentan cambios a lo largo de la evolución de la patología en relación con la funcionalidad, es decir, las facilitaciones y los impedimentos al realizar las actividades de su vida diaria. Ante la presentación de diferentes patrones de recuperación, sería de suma importancia poder reconocer indicadores que aporten información sobre la evolución y recuperación funcional de uno de los déficits más comunes de esta patología como es el deterioro de la extremidad superior. Estos pueden ser de carácter clínico, asociados a una escala, medición funcional o a una actividad y pudiendo ser valorados en distintos tiempos, como semanas, meses y años.

Objetivo general: Identificar predictores de la evolución funcional del miembro superior en publicaciones científicas sobre pacientes en estadio agudo que sufrieron un accidente cerebrovascular. **Materiales y métodos:** Se llevó a cabo una revisión bibliográfica de la literatura disponible en las bases de datos de PubMed y Biblioteca Virtual en Salud (BVS). Fueron tenidos en cuenta aquellos artículos comprendidos entre el año 2017 y 2022. **Resultados:** A partir de la búsqueda en la literatura, se recolectaron 12 estudios de cohorte longitudinales prospectivos y retrospectivos. **Conclusión:** Se han identificado predictores de la evolución funcional del miembro superior en pacientes en estadio agudo que sufrieron un accidente cerebrovascular. Aun cuando no se encontró un concepto unificado de recuperación funcional, la estructura y base en aspectos puntuales e importantes coincidieron. Incluir mediciones, valoraciones y predictores ayuda a valorar la situación de salud del paciente, pero fundamentalmente, a no dejar de lado la funcionalidad e independencia que muy posiblemente quiera recuperar.

Palabras claves: "Stroke"/ "Upper Extremity"/ "Prognosis"/ "Recovery of Function"/ "Predictors"

ÍNDICE

I. Introducción.....	1
II. Objetivos	4
II.a. General.....	4
II.b. Específicos	4
III. Marco teórico.....	5
III. a) Accidente cerebrovascular	5
III. b) Epidemiología	5
III. c) Etiología y clasificación.....	6
III. d) Factores de riesgo	7
III. e) Secuelas	8
III. e) 2. Sensibilidad.....	8
III. e) 3. Tono muscular.....	9
III. e) 4. Paresia	10
III. e) 5. Contracturas	10
III. f) Miembro superior	11
III. g) Recuperación neurológica.	12
III. h) Predictores de miembro superior.	13
IV. Justificación	14
V. Material y métodos.....	15
VI. Resultados	17
VI. a) Recuperación funcional de miembro superior:.....	18
VI. b) Comparación y diferenciación de los tipos de predictores de la recuperación funcional de miembro superior:	20
VI. c) Análisis de los períodos de tiempo de las evaluaciones de los predictores:	25
VII. Discusión.....	36
VIII. Conclusión.....	40
IX. Referencias bibliográficas.	41

I. Introducción

El accidente cerebrovascular (ACV) representa una de las causas más comunes de mortalidad y morbilidad en todo el mundo. Es el tercer motivo de muerte a nivel global y el cuarto en Argentina, registrándose en 76.5 casos cada 100.000 habitantes todos los años. Se denomina como el trastorno neurológico más frecuente e incipiente, que tiene tendencia a aumentar con la edad; después de los 55 años, el riesgo de una persona de padecer dicha patología se duplica cada 10 años. Por tanto, ocupa la primera causa de discapacidad en el mundo, siendo las ciencias de la rehabilitación las encargadas de atender este tipo de población. (1–3)

Los factores de riesgo de esta enfermedad tienen un rol importante en el desarrollo de la misma. Se pueden mencionar aquellos que no son modificables, como la edad, género y malformaciones arteriovenosas; y los modificables, hipertensión arterial, dislipemia, tabaquismo, hábito enólico, sedentarismo, obesidad, prótesis valvular mecánica, endocarditis, microateromatosis. Las causas más frecuentes son la aterotrombótica, cardioembólica y hemorragia cerebral intraparenquimatosa. La primera, hace referencia a la arterioesclerosis de los grandes vasos cerebrales, carótidas o arterias vertebrales, o de arterias intracraneales. En el ACV cardioembólico se encuentran las fibrilaciones auriculares no reumáticas, no valvulares, cardiopatía isquémica aguda o crónica y cardiopatía reumática. (4)

Según la Sociedad Argentina de Neurología, (1) “el ataque cerebral es la manifestación de una repentina alteración en el flujo sanguíneo cerebral”. Por ende, su definición puede determinarse como la falta de irrigación en algún área del encéfalo que denota una disfunción focal o global del mismo. El ACV puede desarrollarse a partir de una obstrucción de los vasos sanguíneos, isquémico, o por una ruptura de los mismos, es decir, hemorrágico. A su vez, puede identificarse como un síndrome con déficit neurológico agudo, que abarca desde los primeros tres a seis meses luego del evento, y progresar activamente a lo largo del tiempo, produciendo un cuadro crónico. (2,5–8)

La lesión encefálica se desarrollará a partir de la disminución de flujo sanguíneo cerebral de las arterias, que determina una menor perfusión con la interrupción del aporte sanguíneo normal. Por consiguiente, si esta situación se prolonga en el tiempo, se producirán trastornos fisiológicos provocando como consecuencia final, la muerte del tejido neuronal, infarto cerebral irreversible y alteraciones funcionales, cognitivas-conductuales. Estas se manifestarán con una gran variabilidad clínica ya que estarán influenciadas por la región del cerebro afectada. Estadísticamente, el 50% de los

pacientes presentarán hemiparesia, un 22% no podrá caminar y del 25 al 55% manifestará una relación de dependencia en las actividades de la vida diaria. Cabe destacar la secuela motora más frecuente, que es la hemiplejía faciobraquiocrural contralateral, formando parte del síndrome neurológico piramidal. (1,7)

Del mismo modo, se destaca el importante compromiso a nivel braquial que se verá reflejado en las limitaciones que desarrollará el paciente. Así, se podrán observar los cambios a lo largo de la evolución de la patología en relación con la funcionalidad, es decir, las facilitaciones y los impedimentos al realizar las actividades de su vida diaria. Estas se verán influenciadas de manera directa e indirecta por diferentes factores, asociados con el resultado clínico final. (9–11)

La recuperación de las personas que sufrieron un accidente cerebrovascular es muy heterogénea, ya sea por la gran variabilidad clínica que presenta la patología a lo largo de su evolución como así también por los factores que la afectan. Esta es una de las principales razones por las cuales dicha población dependerá de un tratamiento rehabilitador luego de la hospitalización. Sin embargo, ante la presentación de diferentes patrones de recuperación, se pueden observar dificultades con relación al planteo de los objetivos terapéuticos que el profesional establece para mejorar la sintomatología del paciente y reducir su discapacidad durante los próximos años. (9–11)

Esto lleva a impulsar la recolección de datos para poder mejorar los tratamientos de pacientes post accidente cerebrovascular. En este aspecto, ampliar el campo del conocimiento y la implementación de predictores lograría aportar claridad a las dificultades terapéuticas mencionadas. En consecuencia, sería de suma importancia poder reconocer indicadores que aporten información sobre la evolución y recuperación funcional de uno de los déficits más comunes de esta patología como es el deterioro de la extremidad superior, que afecta significativamente la discapacidad y la salud. (3,10,11)

Los artículos de investigación que desarrollan modelos predictivos buscan diferentes aspectos dentro de la patología con un margen de error aceptable, es decir, disminuyendo la brecha de variación clínica. Puntualizan y destacan la evaluación de diferentes predictores ya sean clínicos, asociados a una escala, medición funcional o a una actividad. Estos se distinguen como indicadores de la recuperación funcional de las personas que sufrieron un ACV, siendo valorados en distintos tiempos, como semanas, meses y años. La lectura de textos de investigación demuestra que estos factores poseen mayor incidencia en determinadas etapas temporales, marcando una diferencia

en la medición e implementación de dichos predictores en cuanto al tratamiento.
(8,9,12–14)

El propósito de esta investigación será poder identificar predictores de la evolución funcional del miembro superior de pacientes en estadio agudo que sufrieron un accidente cerebrovascular.

II. Objetivos

II.a. General

Identificar predictores de la evolución funcional del miembro superior en publicaciones científicas sobre pacientes en estadio agudo que sufrieron un accidente cerebrovascular.

II.b. Específicos

Determinar el concepto utilizado de recuperación funcional de miembro superior en cada uno de los diferentes artículos científicos seleccionados de pacientes que desarrollaron un accidente cerebrovascular.

Diferenciar los tipos de predictores que se evaluaron en los artículos de investigación elegidos de pacientes que sufrieron un accidente cerebrovascular.

Analizar los períodos de tiempo en los cuales se evalúan cada uno de los predictores de recuperación funcional de miembro superior de pacientes post accidente cerebrovascular en los artículos seleccionados.

Comparar los predictores de recuperación funcional de miembro superior de los pacientes que sufrieron un accidente cerebrovascular obtenidos en cada uno de los artículos científicos.

III. Marco teórico

III. a) Accidente cerebrovascular

Accidente cerebrovascular (ACV), ataque cerebral, ictus o stroke son sinónimos de alteraciones neurológicas focales que, por diferentes causas, afectan a los vasos sanguíneos que irrigan el cerebro. Por lo tanto, esta patología se puede definir como la repentina alteración en el flujo sanguíneo cerebral, ya sea por un bloqueo o ruptura arterial. (2,5,6,15,16)

Esta enfermedad se caracteriza por la instalación aguda o rápida de signos clínicos, lo que requerirá atención urgente desde el inicio de los mismos. Además, la falta de irrigación en algún área del encéfalo, determinará el lugar de afección del sistema nervioso central y, por tanto, el desarrollo del cuadro clínico. La mayoría de las personas que padecen un ataque cerebral poseen síntomas comunes como la disfunción motriz, tanto en miembro superior como inferior y del componente sensitivo-sensorial. (5,6,15,16)

III. b) Epidemiología

El accidente cerebrovascular representa una de las causas más frecuentes de mortalidad y morbilidad en todo el mundo. Según los datos publicados por la Dirección de Estadísticas e Información en Salud, la primera causa de muerte son las enfermedades del sistema circulatorio, (incluido el ACV), representando el 31%. Específicamente, las muertes por eventos cerebrovasculares, ocupan el tercer lugar luego de los tumores y las enfermedades cardiológicas. A su vez, 1 de cada 6 personas tendrá un ataque cerebral en su vida; según la Organización Mundial de la Salud, 15 millones de personas padecen un ictus cada año y 6 millones no sobreviven. En Argentina, se estiman 40.000 casos nuevos por año. Según los últimos datos, en 2015 murieron más de 20.000 personas en todo el país por esta causa, es decir, 4 veces más que por accidentes de tránsito. Dentro de esta población, se presenta una mayor incidencia en el género masculino (1.1 a 2.2%). La frecuencia de esta patología aumenta con la edad: después de los 55 años el riesgo de una persona de padecer un ACV se duplica cada 10 años. El 88% de los casos ocurren en personas mayores de 65 años; menos del 5% consulta en el tiempo adecuado para recibir el tratamiento indicado. (1,3,17–19)

A partir de su clasificación, los accidentes cerebrovasculares isquémicos ocupan el 85% de los casos y, el 15%, serán de tipo hemorrágico. Este último ocurre por sangrado intracerebral en el 10% de los pacientes y por hemorragia subaracnoidea o

intraventricular en el 5% restante. La mortalidad del ataque cerebral asciende hasta el 21-25% en la fase aguda, siendo más frecuente si su etiología es por la rotura de un vaso sanguíneo. (17,18)

Esta patología es registrada como la primera causa de discapacidad en el mundo y dos tercios de aquellos que han sufrido un ACV tienen secuelas que afectan su calidad de vida. Entre ellas, el 15-30 % enfrenta incapacidades permanentes, como dificultades en el movimiento, el equilibrio, coordinación, trastornos para caminar, tragar, hablar. Dentro de las secuelas motoras más frecuentes se encuentra la hemiplejía faciobraquiocrural contralateral, produciendo una importante afección del miembro superior. Sólo el 6% de los pacientes con parálisis inicial grave tiene una recuperación completa de la movilidad. La rehabilitación ha demostrado ser útil en la evolución del paciente, dado que mejora la autonomía funcional, aumenta la frecuencia de regreso al domicilio y reduce la hospitalización. (20–22)

III. c) Etiología y clasificación

Existen dos tipos principales de ACV, que se diferencian por el mecanismo de alteración vascular. El más frecuente es el isquémico, que se produce por la oclusión de un vaso sanguíneo cerebral, generando una disminución o ausencia de aporte de sangre a una región del cerebro. Así, cuando una zona no se encuentra irrigada correctamente, se originan disfunciones y aparecen las manifestaciones clínicas. En consecuencia, una de las clasificaciones será según la duración de los síntomas. En aquellas personas que el flujo sanguíneo se restablece rápidamente, los síntomas estarán presentes poco tiempo y las secuelas son nulas. Este se denomina Ataque Isquémico Transitorio. En cambio, si el flujo sanguíneo no se restaura a tiempo, es decir, posterior a 24 horas, se define como un ataque cerebral constituido, llamado Infarto Cerebral. Otra posibilidad es que se produzca un infarto progresivo, en el cual el cuadro clínico continúa empeorando desde su inicio en forma y tiempo variable. (4,6,23)

El otro tipo de ACV es el hemorrágico, que se origina cuando se rompe un vaso sanguíneo dentro del cerebro, alterando la función celular y generando daño neuronal. Así mismo, se puede clasificar según el lugar del encéfalo en que se desarrolla: intraparenquimatoso, dentro del espacio subaracnoideo y/o de los espacios subdurales. (22,24)

En ambos tipos de ACV predominan diferentes etiologías. En el isquémico, la más frecuente es la aterosclerosis, con estrecha relación en la formación de trombos que causan la oclusión del vaso y también de la cardioembolia. Por el contrario, en la

hemorragia cerebral los aneurismas producidos por la hipertensión crónica son lo más habitual. Luego se encuentran las angiopatías cerebrales, malformaciones vasculares, tumores y vasculitis del sistema nervioso central. (4,6)

Se debe considerar la evolución natural de la lesión en cada tipo de ictus ya que son diferentes. En el isquémico, por ejemplo, se encuentra un daño estructural central a los pocos minutos que es profundo e irreversible. Mientras que la periferia de esta zona preserva la integridad estructural por más tiempo, por eso el daño sí es reversible. Por el contrario, en el ACV hemorrágico el hematoma se acompaña de edema y puede haber compresión del parénquima en algunos casos pero el deterioro clínico depende puntualmente del crecimiento de la hemorragia relacionándose estrechamente la extensión con la tasa de mortalidad. Como consecuencia, si el daño en el tejido es menor, este último tipo de ACV se vería beneficiado a la hora de plantear un pronóstico funcional en comparación con el isquémico. (22,24)

III. d) Factores de riesgo

Un factor de riesgo es una variable endógena o exógena que precede al comienzo de una enfermedad y se asocia a mayores posibilidades de aparición de esta. En el ACV se pueden diferenciar en dos tipos: no modificables o marcadores de riesgo y factores modificables. Entre los primeros se encuentran la edad, el sexo, la raza o etnia, el bajo peso al nacer y factores genéticos. En cambio, la hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemia, alcoholismo, drogas, obesidad, sedentarismo, cardiopatías, fibrilación auricular, endocarditis infecciosa, estenosis mitral, infarto de miocardio reciente, tabaquismo, anemia de células falciformes, enfermedad cerebrovascular previa, estenosis carotídea sintomática, hipercolesterolemia, estados protrombóticos, hipertrofia ventricular izquierda, pertenecen a factores modificables. (25)

Por tanto, los factores de riesgo permiten identificar mejor a un individuo o población con mayor posibilidad de desarrollar una enfermedad cerebrovascular, elaborar estrategias diagnósticas y terapéuticas. Además, al estar presentes post ACV condicionarán la presentación clínica, produciendo una evolución y recuperación particular. (26,27)

III. e) Secuelas

Las manifestaciones clínicas que se desarrollan luego del accidente cerebrovascular varían en cada individuo. Ya sea por la complejidad de la patología, por la localización de la lesión, variantes anatómicas vasculares y factores modificadores de la isquemia. (22)

III. e) 2. Sensibilidad

La sensibilidad es una de las grandes funciones del sistema nervioso, por medio de la cual el organismo adquiere conocimiento de las modificaciones del medio que lo rodea, de su propia actividad y de sus efectos, permitiéndole, a su vez, protegerse de factores nocivos. Toda esta información es captada por diferentes receptores para que luego pueda ser transmitida e integrada a centros superiores a nivel cortical. Esto permite al organismo relacionar sensaciones con otras anteriores, es decir, estímulos que hayan ocurrido previamente. Por tanto, las respuestas a estos se desarrollan sin llegar plenamente a la conciencia, dando origen a la sensibilidad no consciente, que genera las reacciones reflejas. En cambio, la sensibilidad consciente está constituida por lo que el individuo reconoce como sensaciones. Así mismo, al otorgar modalidades sensoriales procedentes del propio cuerpo se las denomina, en conjunto, sensibilidad somestésica. Dependiendo de la procedencia de los estímulos, se pueden distinguir la sensibilidad de la piel, muscular y ósea, sentidos de visión, oído, equilibrio, gusto y olfato. La sensibilidad cutánea, también llamada sensibilidad superficial consciente o exteroceptiva, comprende los aspectos táctiles, térmicos y dolorosos. Por otra parte se encuentra la sensibilidad muscular y ósea, llamada también sensibilidad profunda consciente o propioceptiva, donde se agrupan diferentes tipos de origen, como tendones, huesos, articulaciones y músculos. (28,29)

En lo que respecta a la anatomía, la sensibilidad es transmitida por medio de vías que constan de tres neuronas. La primera posee un cuerpo celular en el ganglio de la raíz dorsal, que se extiende desde el órgano receptor hasta la médula, para hacer sinapsis con la segunda neurona sensitiva en el asta posterior medular. Luego, estas fibras se proyectan hacia el núcleo ventral posterolateral del tálamo, donde hacen sinapsis con la tercera neurona sensitiva, cuyas fibras a su vez se proyectan al área somatosensorial receptora primaria de la corteza parietal (área somatoestésica I correspondientes al área 3-1-2 de Brodmann). Cabe diferenciar que la sensibilidad superficial solo consta de dos neuronas, siendo su punto final el tálamo. (28,29)

Por consiguiente, la sensibilidad en las personas que tuvieron una alteración del aporte sanguíneo cerebral, es decir, un ACV, se verá afectada/modificada. Hay una marcada

deficiencia en la capacidad para detectar y procesar datos sensoriales así como también dificultades para explorar y relacionarse con el entorno. La perturbación de las modalidades sensoriales están constituidas, principalmente, por parestesias o disestesias, siendo esta última una sensación displacentera y en ocasiones dolorosa. Así mismo, aquellas personas que presentan deficiencias sensitivas en las extremidades superiores no suelen utilizarlas, condicionando la independencia en las actividades de la vida diaria, la movilidad y la recuperación. (30)

III. e) 3. Tono muscular.

Los músculos siempre se encuentran parcialmente contraídos, aún aquellos que parecen estar relajados poseen un pequeño grado de tensión denominado tono muscular o simplemente tono. Para realizar un movimiento, dependiendo de la finalidad sensomotora, el tono debe generarse de forma gradual y coordinada en los agonistas, antagonistas y sinergistas. El control de este se da a partir de la corteza motora, de la modulación que genera la vía corticoespinal en relación con las motoneuronas gamma y alfa que se encuentran en el asta anterior de la médula espinal. También dependerá de la información que transmiten los diversos receptores, entre ellos el huso neuromuscular, principal regulador del tono, sensible al estiramiento y con ubicación intramuscular. Las fibras musculares que lo componen, extra e intrafusales, poseen conexión con las motoneuronas y de esta forma cuando se distiende el huso se produce un aumento en la frecuencia de los impulsos de las fibras nerviosas aferentes desde el receptor hasta la médula espinal. Además, la estimulación del huso puede generar una activación refleja del músculo y producir su contracción por medio del reflejo miotático o reflejo de estiramiento. (31,32)

En el caso de las personas que desarrollan un ataque cerebral, el aporte de sangre hacia las principales estructuras que regulan el tono muscular se verá severamente comprometido, generando, por ejemplo, en la vía corticoespinal, la imposibilidad de inhibir el tono. Esto ocasionará la pérdida del control voluntario sobre los movimientos, es decir, los músculos serán incapaces de controlar los movimientos finos. Así también, se genera una pérdida de la inhibición de los reflejos, la cual da lugar a la presencia de hiperexcitabilidad a nivel muscular. Esto está estrechamente relacionado con el término espasticidad, siendo un trastorno locomotor que se desarrolla como respuesta a la pérdida del control supraespinal sobre la médula espinal dependiente de la velocidad de movimiento. Esta alteración del tono aumentado, también llamada hipertonia, se manifiesta, la mayoría de las veces, en el hemicuerpo contralateral a la lesión cerebral ya que las vías motoras cruzan hacia el lado contrario. (31,33)

III. e) 4. *Paresia*

El comando motor voluntario está compuesto por una concepción, programación y ejecución del movimiento. Si bien estas tareas son llevadas a cabo por diferentes estructuras, el plan es realizado de manera central por el área motora primaria, centro semioval, cápsula interna y tracto corticoespinal, y periféricamente por la motoneurona inferior, unión neuromuscular, y músculo. Por tanto, la presencia de una lesión en cualquiera de estos componentes desconecta el concepto, voluntad y el programa de movimiento de sus efectores, perturbando el acceso del comando a la neurona motora inferior. (32,34)

Un signo característico que refleja dicha alteración es la presencia de debilidad muscular o, también conocida como paresia. Esta se define como la disminución del reclutamiento de unidades motoras voluntarias, es decir, la incapacidad o dificultad para reclutar voluntariamente unidades motoras esqueléticas para generar torsión o movimiento. Esta puede representar el síntoma más incapacitante después de la interrupción de la ejecución del comando motor. (32,34)

En las personas que sufrieron un ACV, la paresia se considera un signo predominante y dependerá del sitio de lesión el grado de compromiso y las posteriores complicaciones. Más del 76% de los pacientes que padecen dicha enfermedad presentan hemiparesia del lado contralateral al afectado, manifestándose de forma facio braquio crural, es decir, la afección tanto de la cara, brazo y pierna. (35,36)

III. e) 5. *Contracturas*

La paresia deja inmediatamente inmovilizados a los músculos que son afectados. En el entorno de atención aguda, la mayoría de los pacientes post ACV se colocan en camillas durante períodos prolongados, donde por lo general las extremidades inferiores paréticas se encuentran en extensión completa y las superiores paréticas adoptan el hombro en rotación interna, el codo flexionado y pronado, con la muñeca y dedos en flexión. Por tanto, estos músculos severamente afectados se inmovilizan en posición acortada. Esta situación provoca una reducción de la tensión longitudinal o de la descarga muscular, transformándose en el primer mecanismo de contractura muscular. Esta secuela se define como cambios musculares únicos que aumentan la rigidez pasiva del músculo y limitan la movilidad de las articulaciones sin ninguna producción de fuerza activa de los músculos. Son una complicación común y frecuente de las lesiones de las vías motoras centrales, estando presentes en el 60% de los pacientes que sufrieron un ataque cerebral. (37)

Así mismo, se desarrollan una serie de mecanismos relacionados con las contracturas, como la estrecha relación que se da con la pérdida de masa muscular, atrofia, cuando está presente la paresia espástica. Además, hay presencia de acortamiento o pérdida de sarcómeros y la acumulación de tejidos conectivo graso en el músculo. Al mismo tiempo, la pérdida de la actividad normal de soporte de peso o contraresistencia, que ocurre durante la inmovilización o el desuso de las extremidades, estimula una respuesta catabólica dentro del sistema musculoesquelético, lo que se conecta con la mencionada pérdida de masa, sumado a la afección del área transversal y la reducción en la mineralización ósea. (34)

Está demostrado que el desarrollo de ésta secuela es agudo, comenzando en las primeras 6h de inmovilización, jugando un papel importante en el inicio de la atrofia muscular. Sin embargo, en etapas más avanzadas de la paresia espástica, la aparición de la hiperactividad muscular se convierte en un mecanismo adicional que se superpone con la inmovilización, agravando el cuadro. Por consiguiente, existe relación entre el grado y la duración de la inmovilización sumado al desuso y la falta de extensibilidad muscular con el desarrollo de las contracturas. Ahora bien, no solo hay pérdida del rango de movimiento y rigidez, sino que este estado muscular contribuye al desarrollo de fatigabilidad, donde el músculo se encuentra más corto, más tenso de lo normal, generando una posición tensa y produciendo fatiga más rápidamente. (34,37,38)

Por tanto, en las personas que atraviesan una etapa post ACV, las contracturas de miembros superiores resultan incapacitantes a la hora de vestirse, bañarse o comer de forma independiente. Además, los intentos de estirar la articulación a su ROM normal son dolorosos e imposibles debido a la presencia de retracción de los tejidos blandos y la posible incongruencia articular. (38)

III. f) Miembro superior

El miembro superior está constituido por dos segmentos: la cintura escapular, escápula y clavícula, y la porción libre, húmero, radio, cúbito y huesos del carpo, metacarpo y de los dedos. Estos se relacionan entre sí formando articulaciones, como la glenohumeral, la radiocubital proximal y distal, radiocarpiana, mediocarpiana, entre otras más. Biomecánicamente, dependiendo del tipo de superficie ósea, poseen movimientos de flexión, extensión, rotaciones, abducción, aducción, supinación, pronación y circunducción. (39)

Así mismo, estos permiten realizar al individuo destrezas, acciones concretas, dirigidas hacia una meta que utiliza la persona para participar en las ocupaciones de la vida diaria.

Existen de tipo motoras y praxis, sensoriales-perceptuales, de regulación emocional, cognitivas y de comunicación y sociales. Por ejemplo, en las primeras se incluyen cuando se quiera alcanzar una herramienta o un vaso, cuando se limpie una habitación, manteniendo el balance mientras se camina, o simplemente, manipulando las llaves para abrir una puerta. (40)

En pacientes que han sufrido un ACV, las acciones mencionadas anteriormente se ven afectadas, condicionando la funcionalidad y la independencia de las actividades como el vestido, el auto cuidado o la manipulación de objetos, entre otras. La alteración de la biomecánica y el control neuromuscular del procesamiento motor, donde también se incluyen acortamientos ligamentarios y tendinosos en toda la extremidad superior, lleva a una disminución en el rango de movilidad articular y acortamiento. Además, la presencia de debilidad muscular relacionada con la afectación del componente sensorial, implica un menor reclutamiento de unidades motoras, desarrollando problemas en la sincronización, el déficit y disminución en el tiempo de contracción. Por tanto, la alteración del miembro superior impone limitaciones y genera discapacidad que impacta en el desarrollo de la vida diaria de la persona. (40,41)

III. g) Recuperación neurológica.

El término recuperación hace referencia al retorno o restitución de las funciones corporales como fuerza, sinergia, sensación e incluso la mejora del nivel de actividades como la destreza y la marcha. Además, dicho progreso se relaciona con el aprendizaje de estrategias de compensación por parte de los pacientes, donde reutilizan aquellos segmentos del cuerpo de la misma manera que lo hicieron antes de la presencia de una patología, como por ejemplo un ACV. La ejecución de una tarea diferirá mucho en la forma en que se la realice, teniendo en cuenta la calidad del desempeño motor. Precisamente, es la recuperación quien otorgará a la persona que atraviesa un post ictus una determinada calidad de vida, que estará asociada a su salud y se vinculará estrechamente con la función. Es decir, el bienestar y estado que contengan las estructuras corporales, el desarrollo de las actividades, la participación y el entorno. (42,43)

Ahora bien, a partir de una lesión del sistema nervioso, los mecanismos de compensación a nivel conductual involucran lo que se denomina como neuroplasticidad para mantener y desarrollar dichas estrategias. Este concepto hace referencia a la capacidad de las neuronas de organizarse y reorganizarse de nuevo en cada fase de su desarrollo, permitir la germinación de dendritas y axones, formar nuevas sinapsis y efectuar de este modo conexiones con otras neuronas. El funcionamiento de dichas

células será en respuesta a la pérdida de tejido y podría interactuar con los cambios en la actividad sináptica en la red motora. (31,32,42)

Por otra parte, la persona que sufrió un ACV puede reflejar una curva de tipo ascendente dependiente progresivamente menor que se correlaciona tanto con el tiempo como con el desarrollo del cuadro y su evolución. Es decir, aproximadamente el 95% de la recuperación se habrá logrado hacia el tercer mes, siendo en el primer mes y medio la restauración más rápida; entre el cuarto y sexto la pendiente es más leve, casi en meseta y a partir del sexto mes apenas se objetiva una mejoría palpable, momento en el cual se suele dar por estabilizado el cuadro. Por tanto, el momento de máxima recuperación es proporcional a la intensidad de los déficits. Esta mejoría precoz está relacionada en parte, a la recuperación del tejido de la zona de penumbra de la periferia del área isquémica y aquella que es a largo plazo, se conecta más con el mencionado término neuroplasticidad, donde las neuronas sanas pueden aprender funciones de las neuronas afectadas, pudiendo sustituir a éstas. (22)

III. h) Predictores de miembro superior.

El pronóstico clínico para un paciente con ACV se basa en el análisis de los llamados "factores pronósticos" ("marcadores" o "predictores"). Estos determinantes se relacionan con la evolución de la patología y están asociados con su posible resultado y la frecuencia con la cual se puede esperar que se produzcan. Además, los estudios de pronóstico permiten obtener medidas de asociación con el fin de comparar marcadores en personas que comparten características determinadas. (44)

Poder desarrollar un pronóstico que refleje probabilidades en el desarrollo del ACV es de gran importancia en la toma de decisiones, tanto para una adecuada planificación terapéutica como para la administración de recursos hospitalarios. Así mismo, se pueden encontrar diferentes tipos de predictores según la variable que se quiera analizar. Por ejemplo, demográficos, clínicos, imagenológicos, entre otros. (10,45)

IV. Justificación

La relevancia que adquiere el abordaje de esta problemática es, principalmente, poder estimar el nivel de recuperación funcional de pacientes post accidente cerebrovascular, así como también contribuir con la selección de objetivos realistas para la terapia rehabilitadora y la planificación del alta hospitalaria. Además, ayudaría con la asignación adecuada de terapéuticas, técnicas y recursos por parte del equipo de terapia física optimizando la rehabilitación correspondiente.

Asimismo, los profesionales que integran un equipo interdisciplinario se verían beneficiados con el establecimiento de factores de predicción de la evolución del miembro superior. Estos parámetros podrían mejorar el diseño y análisis de los ensayos clínicos, así como también las futuras investigaciones. Desde la perspectiva del paciente, los pronósticos más acertados permitirían a los profesionales responder a los cambios que ocurren con el tiempo, estimar la viabilidad de los objetivos de tratamiento, tanto a corto como a largo plazo, además de proporcionar información con otros parámetros y posibles resultados.

V. Material y métodos

Con el fin de abordar esta problemática, se realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos que incluyeron a pacientes que sufrieron un accidente cerebrovascular, que presentan hemiparesia, compromiso de miembro superior, que se encuentren en un estadio agudo; así como también que incluyan predictores clínicos, de estudios complementarios (radiografías, resonancias, tomografías), de función, con escalas funcionales, relacionados con actividades y mediciones a las semanas post ACV. Por el contrario, los criterios de exclusión son aquellos que contengan pacientes que hayan sufrido dicha patología en el tronco encefálico, en putamen, en el cerebelo, que sólo se haya evaluado marcadores biológicos en sangre, que sólo se haya tenido en cuenta la mano y que las primeras evaluaciones fueron luego de los tres meses. Asimismo, los artículos científicos seleccionados fueron aquellos producidos en los últimos cinco años.

Para la estrategia de búsqueda se consultaron la base de datos PubMed en la cual se utilizaron descriptores de asunto Mesh a partir de la utilización de los siguientes términos:

PALABRA CLAVE	MeSH	TÉRMINO LIBRE
Accidente cerebrovascular	Stroke	
Miembro superior	Upper Extremity	
Predictores		“Predictores”
Factores pronósticos	Prognosis	
Actividades diarias	Activities of Daily Living	
Recuperación de la función	Recovery of Function	Predictive value of test

Además, se realizó una búsqueda en la Biblioteca Virtual en Salud según título, resumen y tema, utilizando términos Mesh para adquirir mejor efectividad.

Las combinaciones de las palabras claves utilizadas fueron:

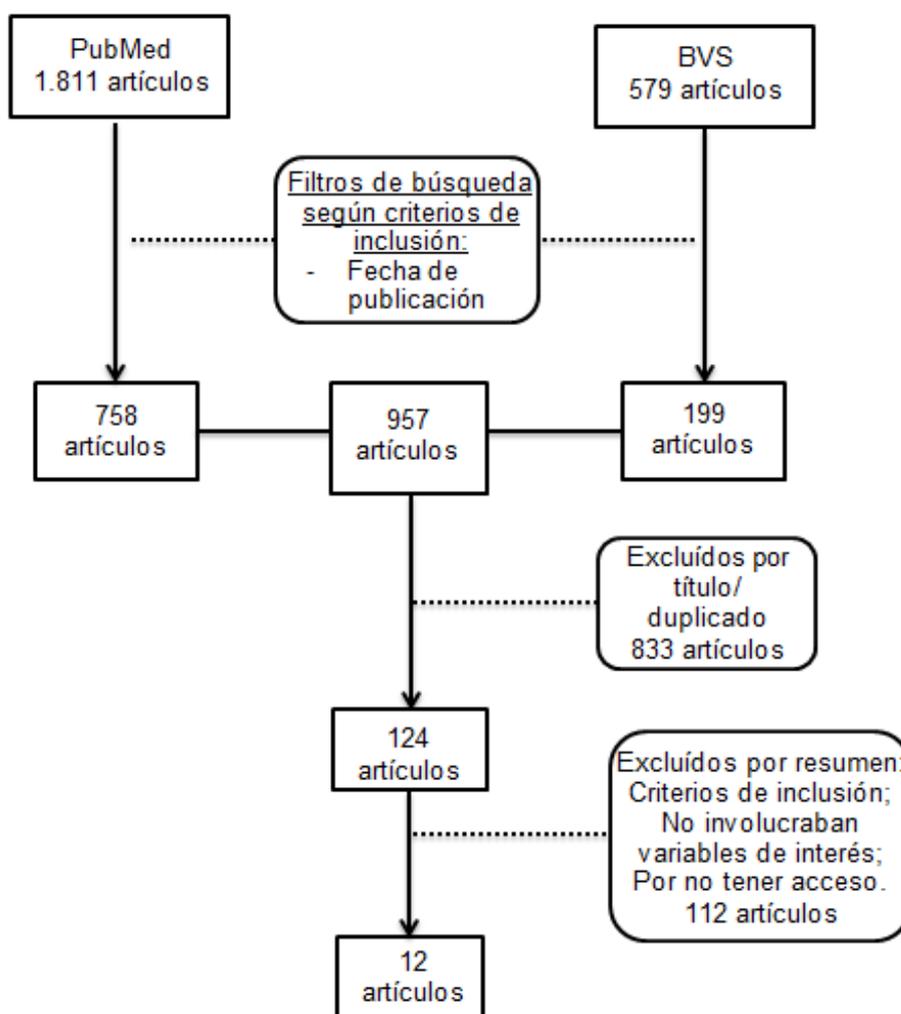
PubMed

- "Stroke" AND ("Prognosis" OR "Predictors") AND "Recovery of Function" AND "Upper Extremity"
- ("Prognosis" OR "Predictors" OR "Predictive value of test") AND "Stroke" AND "Upper Extremity"

VI. Resultados

Luego de realizar la búsqueda bibliográfica con ambas combinaciones, se obtuvieron en total 758 artículos en PubMed y 199 en la Biblioteca Virtual en Salud. En la primera base de datos, 652 artículos fueron excluidos por título y de los 106 restantes, 92 artículos no cumplían con los criterios de inclusión. Sólo 13 respondían a las variables a investigar de manera directa o indirecta. Sin embargo, 3 de estos no pudieron ser utilizados para la revisión bibliográfica ya que no se pudo tener acceso. Por consiguiente, 10 artículos de esta base de datos son los que se tuvieron en cuenta. Por otra parte, en la Biblioteca Virtual en Salud, 18 artículos fueron seleccionados por título y de los cuales, 13 fueron eliminados por ser duplicados y otros 3 por no cumplir con los criterios de inclusión. Como resultado, sólo 2 artículos fueron utilizados para la recolección y análisis de datos.

A continuación, se detallan los resultados finales de la búsqueda a partir del siguiente diagrama de flujo:



VI. a) Recuperación funcional de miembro superior:

En relación al concepto que utilizó De Gooijer-van de Groep K.L y cols. (2018), la recuperación funcional está representada por una puntuación igual o mayor a 10 de la escala ARAT, definición que es compartida con la función motora de las extremidades superiores. Esta prueba, Action Research Arm Test, consta de 19 ítems que se agrupan en 4 subtest: agarrar, sujetar, pinza y movimiento grueso. Está construida con ítems dispuestos en orden jerárquico, en el que primero se evalúa el aspecto más difícil, seguido del más fácil y luego los elementos con una dificultad que aumenta gradualmente. La puntuación total va desde 0 a 57, coincidiendo el puntaje más alto con un mejor rendimiento. Malmut L. y cols (2020). también utilizaron el mencionado test para conceptualizar recuperación funcional, pero el punto de corte fue mayor o igual a 45. Según el criterio de dichos autores, ARAT es una medida utilizada con gran frecuencia para evaluar la capacidad brazo-mano luego de un ACV, demostrando confiabilidad entre los evaluadores. Además, estos autores utilizaron dicho instrumento para la evaluación de la variable destreza. (46,47)

En cambio, Hoonhorst H.J.M y cols. (2018) utilizaron la escala Fugl-Meyer de extremidades superiores (FM-UE) con la puntuación motora para definir la recuperación funcional. Según los autores, esta prueba es ampliamente utilizada para evaluar las deficiencias del miembro superior post ACV y es recomendada como una medida sólida para evaluar la capacidad de realizar movimientos del brazo. Consta de 5 etapas jerárquicas de recuperación motora y contiene 33 ítems que se dividen en 4 subsecciones: coordinación hombro-brazo, muñeca, mano y miembro superior. Cada elemento de la prueba se califica en una escala ordinal de 3 puntos, siendo la puntuación máxima de 66 puntos. Esta indica la recuperación motora máxima, igualando el rendimiento motor normal. En este estudio, el puntaje de corte fue mayor o igual a 22 puntos. De igual manera, Nakashima A. y cols. (2017) también usaron la FM-UE para denominar el concepto de recuperación funcional. A diferencia, el puntaje promedio que se relacionó fue de 36. (48,49)

A su vez, Ghaziani E. y cols. (2020), Dú J. y cols. (2018), Ueda S. y col. (2022) también usaron la evaluación FM-UE para establecer el significado de recuperación funcional del miembro superior. Estos autores pronosticaron, primero, los puntajes equivalentes al deterioro motor donde mayor de 58 era leve y representaba el límite inferior del daño. Por tanto, este valor indicaba una alta probabilidad de que el brazo afectado pueda utilizarse habitualmente en las actividades de la vida diaria. Entonces, según la relación que se estableció en este estudio, 58 puntos tendrían una equivalencia con una extremidad superior con recuperación funcional casi completa. Igualmente, Snickars J.

y cols. (2017) realizaron la misma relación entre el concepto y la escala de FM-UE. La principal diferencia fue el punto de corte, donde estos autores indicaron mayor o igual a 32, ya que consideraron la capacidad de realizar la tarea de beber clínicamente importante para el paciente. (50–53)

En el estudio de Pennati G. V. y cols. (2020) de igual manera usaron la evaluación FM-UE para conceptualizar la recuperación de la función. En este caso, estos autores hicieron hincapié en la función motora, excluyendo los 3 ítems de reflejos, siendo el máximo 60 puntos. Si bien también utilizaron la escala como medición del deterioro, los puntajes entre 48-60 serían los que se correlacionan con la recuperación funcional, luego de hacer la misma equivalencia que los estudios mencionados con anterioridad. (54)

Sólo dos estudios, Allison R. y cols. (2017) y Nakashima A. y cols. (2017) utilizaron la escala Motor Activity Log-14 (MAL) para definir recuperación funcional. Aunque los segundos autores ya se los mencionó con anterioridad, también se deben incluir ya que fueron ambos test los que precisaron el concepto. Además, ambos determinaron con una puntuación de 2 la recuperación. Esta evaluación, MAL, es una medida de resultado subjetiva del desempeño funcional de las extremidades superiores en la vida real de una persona. Se administra mediante una entrevista para establecer la Cantidad de Uso y la Calidad del Movimiento. Contiene 14 ítems y la puntuación está constituida por una escala ordinal de 6 puntos, desde 0 hasta 5. (49,55)

En tanto, Biering Lundquist C. y cols. (2021) Conceptualizaron recuperación funcional de miembro superior en el marco de la Clasificación Internacional de Funcionamiento (CIF). Esta distingue entre la capacidad de actividad medida en un entorno estructurado con pruebas clínicas y el desempeño de actividades en la vida diaria, es decir, lo que una persona realmente hace en un entorno estructurado. Según estos autores, se ha demostrado que el rendimiento de la extremidad superior no es exclusivo del concepto función sino que ésta estará influenciada por diversos factores como puede ser la motivación, atención, entre otros. Del mismo modo, Vanbellinghen T. y cols., (2017) utilizaron la CIF para relacionar las actividades de la vida diaria con la recuperación funcional. Plantean que la relevancia de dicho término se vincula con el nivel de actividad o participación del miembro superior parético. Es más, el uso de esta extremidad no solo depende de la función motora preservada sino que también de las funciones cognitivas y perceptivas. (56,57)

VI. b) Comparación y diferenciación de los tipos de predictores de la recuperación funcional de miembro superior:

Con base en los artículos revisados(46–57), se asocian predictores de la recuperación funcional de miembro superior que se pueden clasificar según el área e información que proporcionen. (Tabla 1)

TIPO DE PREDICTOR	PREDICTOR
<i>Biomecánicos</i>	Fuerza de prensión; Extensión de los dedos; Abducción del hombro; Extensión del codo; Fuerza de la mano menos afectada
<i>Demográficos</i>	Edad; Sexo; Gravedad del ACV
<i>Clínicos</i>	Negligencia; Gravedad del ACV; Percepción táctil: esterognosia; Dolor; Hipertonicidad; Contracturas; Dificultad para cuidar el brazo; Deterioro motor moderado; Rigidez del tejido periférico y articular
<i>Neuroimágenes/ Neurofisiológicos</i>	Potenciales evocados motores (MEP) inducidos por la estimulación magnética transcraneal (TMS); TMS-ADM: sumado con el aductor corto de los dedos; Imágenes con tensor de difusión (DTI); Morfología basada en vóxeles (VBM); Anisotropía fraccional de los pedúnculos cerebrales bilaterales (rFA); Indicador carga ponderada de lesión del tracto corticoespinal (wCST-LL) medido por resonancia magnética anatómica; Imágenes de tensor de difusión y resonancia magnética funcional basadas en tareas motoras (fMRI)
<i>De escalas</i>	FM (Fugl Meyer- puntuación de la extremidad superior de evaluación motora); AMI (Subpuntuación del brazo del índice de motricidad); AFE (escala de extensión activa de dedos de la mano);

	FM-sensorial (Fugl Meyer- puntuación de la extremidad superior de evaluación sensorial); Ítem motor de brazo de la escala de NIHSS; Prueba muscular manual de flexión de codo y antebrazo (MMT); Escala de extensión activa de dedos de la mano (AFE)
--	--

Tabla 1. Clasificación de los predictores asociados a la recuperación de la función.

De acuerdo con el estudio de Ghaziani E. y cols. (2020) los predictores del miembro superior que se pueden identificar son siete ítems individuales de FM-UE, abducción de hombro, extensión de codo, pronación/supinación de antebrazo con 90° de flexión del codo, estabilidad de la muñeca a 15° de dorsiflexión con 90° de flexión del codo, extensión de la musculatura de los dedos, prensión de pinza y prensión de cilindro. Cada elemento motor se calificó con una escala ordinal de 3 niveles, 0: ausente, 1: parcial, 2: movimiento completo, siendo este último el punto de corte que indica recuperación. También, la sección sensorial de la misma escala arrojó un valor predictivo significativo, con un puntaje mayor a 12. (50)

De manera similar, Ueda S. y col. (2022) establecieron al ítem motor de brazo de la escala de NIHSS de 2 puntos, a la prueba muscular manual de flexión de codo y antebrazo (MMT) y a la escala de extensión activa de dedos de la mano (AFE) como predictores. La primera evalúa las funciones neurológicas básicas en fase aguda de ictus, y puntualmente dicha parte examina la capacidad de sostener la extremidad superior parética en el espacio, con el hombro en flexión de 45° en posición supina. La prueba muscular se utiliza para determinar las deficiencias en la fuerza. Se realiza de forma manual, con una calificación de 0 (sin contracción muscular) a 5 (rango completo de movimiento contra la gravedad con resistencia total). Similarmente, AFE valoró la extensión activa de todos los dedos de la mano afectada, con un puntaje desde 0 (ausencia de contracción muscular) a 5 (fuerza muscular normal). En este estudio también se evaluó como posibles predictores la edad, el sexo, la negligencia, la prueba de localización del pulgar (Thumb localizing test) y el ítem de función visoespacial (Visuospatial) correspondiente a SIAS (Conjunto de evaluación de deterioro del accidente cerebrovascular). Sin embargo, ninguno de estos se encontró valores significativos para determinarlos como tales indicadores. (53)

En dos estudios, Biering Lundquist C. y cols. (2021) y Vanbellinghen T. y cols. (2017), la gravedad de la negligencia fue estadísticamente significativa para definirla como predictor de la recuperación funcional de miembro superior. En el primero se evaluó con Star Cancellation Test (Prueba de Cancelación de Estrella, que constan de 52 estímulos

de estrellas, 13 letras y 10 palabras intercaladas con 56 estrellas más pequeñas, donde la persona debe tachar las figuras; contiene una puntuación máxima de 54 y el corte que indica la manifestación clínica es <44) y el test Line Bisection (Prueba de Bisección de Línea, que consiste en colocar una marca con un lápiz en el centro de 18 líneas horizontales; la prueba se puntúa midiendo la desviación del centro, que con más de 6 mm indica negligencia así como también la omisión de dos o más líneas). El segundo autor usó la Escala de Catherine Bergego (CBS) que cuantificó la influencia de los déficits relacionados con la negligencia espacial en las actividades de la vida diaria. Consta de 10 elementos, que son completados después de observar al paciente realizando diferentes actividades, que se califican en una escala de 0 a 3, con 0 indicando sin negligencia y 3 indicando negligencia severa. Se distinguen tres niveles: 1 a 10 denota negligencia leve; 11– 20 denota negligencia moderada; 21-30 denota negligencia grave. La interpretación de dicho predictor se realiza a partir del punto de corte establecido en ≤ 5 asociado a un buen resultado de las extremidades superiores. (56,57)

Además, Vanbellingen T. y cols. (2017) asociaron como predictores de la recuperación funcional a la percepción táctil que fue evaluada con la subprueba de esterognosis de la Evaluación sensorial de Nottingham, a la edad y a la fuerza de la mano menos afectada medida con dinamómetro Jamar. Esta es equivalente a la importancia de la indemnidad del tracto corticoespinal para lograr un resultado motor óptimo. (57)

Por su parte, Snickars J. y cols. (2017) determinaron predictores a la gravedad del ACV, evaluado mediante NIHSS, en combinación con la fuerza de prensión, la extensión de los dedos y la abducción del hombro que pertenecen al miembro superior parético. Estos indicadores biomecánicos fueron medidos por un dinamómetro y por la FM-UE que solo se utilizaron 2 ítems de dicho movimiento. También se seleccionaron posibles predictores como la edad, sexo, mano dominante, tipo de ictus (isquémico o hemorrágico), actividad física, tabaquismo y diabetes. Sin embargo, ninguno de estos se asoció a la predicción de recuperación funcional. De igual manera, Malmut L. y cols (2020) usaron una escala, Subpuntuación del brazo de Índice de Motricidad (arm-subscore of the Motricity Index- AMI) con puntaje ≥ 58 que se asoció a predictores de recuperación funcional. Al respecto, evalúa la destreza de la extremidad superior sólo con la subpuntuación del índice, midiendo la abducción del hombro, la flexión del codo y el agarre de pinza. La puntuación va desde 0 hasta 100, que equivale a sin fuerza y fuerza total. En este estudio los autores tomaron como referencia si un paciente era capaz de proporcionar movimiento sin gravedad, movimiento contra la gravedad o movimiento contra la resistencia en cada uno de los grupos de músculos evaluados,

correlacionando un puntaje de al menos 48, al menos 61, o al menos 77, respectivamente. Asimismo, también evaluaron predictores secundarios como mano dominante, si la mano dominante estaba afectada, tPA, endovascular, sexo, escala de accidentes cerebrovasculares de los Institutos Nacionales de Salud (NIHSS) y edad en el momento del accidente cerebrovascular. De todos modos, ninguno de estos se asoció con los predictores de recuperación funcional.(47,51)

En el estudio de Allison R. y cols. (2017) se usaron indicadores clínicos y de escalas para determinar la asociación de la recuperación funcional. Estos fueron la dificultad para cuidar el brazo, medida con la escala de impacto de la espasticidad (Leeds Arm Spasticity Impact Scale) que contiene ítems de 12 tareas de cuidado del brazo, donde el participante califica cada una con el grado de dificultad utilizando una escala de 0 a 4, donde luego se promedian las puntuaciones. Se estableció como significativo un cambio mínimo detectado de 0,5 entre las mediciones. Además de la hipertonía, valorada por la Escala Modificada de Ashworth (MMAS); el dolor, donde se estimaba por respuestas sí/no en reposo y en movimiento pasivo; y la contractura, establecida desde la pérdida de al menos el 30% del rango de movimiento disponible. También se valoraron otros predictores como la edad, tipo de ACV, la integridad de la piel, control motor, estado de ánimo, sensación/percepción y sexo, pero ninguno se asoció positivamente con la recuperación funcional. (55)

Por otro lado, De Gooijer-van de Groep K.L y cols. (2018) indicaron como predictor a la rigidez del tejido periférico y articular, que fueron medidos mediante electromiografía (EMG) por un manipulador robótico en la articulación de la muñeca. También se evaluaron ROM, posición angular y torque de muñeca pero no fueron estadísticamente significativos ni tampoco se asociaron. (46)

En tanto, Hoonhorst H.J.M y cols. (2018), Nakashima A. y cols. (2017), Biering Lundquist C. y cols. (2021), Pennati G. V. y cols. (2020) y Dú J. y cols. (2018) detallaron la asociación de los predictores de neuroimágenes y neurofisiológicos con la recuperación funcional. Los primeros utilizaron potenciales evocados motores (MEP) inducidos por la estimulación magnética transcraneal (TMS) y tomando como referencia el aductor corto de los dedos de la mano (TMS-ADM) en combinación con la abducción voluntaria del hombro (SA) y la extensión de los dedos (FE)- SAFE. Esto demostró precisión significativa sobre la predicción de la recuperación funcional. Los segundos autores demostraron la asociación entre el empleo de imágenes con tensor de difusión (DTI), la morfología basada en vóxeles (VBM) y la anisotropía fraccional de los pedúnculos cerebrales bilaterales (rFA) con la recuperación funcional. Estas herramientas logran ser

utilizadas para dicho fin mediante la evaluación de la continuidad de fibras del tracto corticoespinal a la corteza cerebral y tractografía. Biering Lundquist C. y cols. (2021), mencionados anteriormente por incluir otro predictor, también utilizaron estos instrumentos imagenológicos, puntualmente MEP en pacientes con SAFE \leq a 5 para producir una asociación con la recuperación funcional. En cambio, el tacto ligero, propiocepción, estimulación bilateral en la superficie palmar, subluxación inferior en la articulación glenohumeral y el nivel de actividad del miembro superior parético no fueron determinados para ser predictores. Según Pennati G. V. y cols. (2020) el indicador carga ponderada de lesión del tracto corticoespinal (wCST-LL) medido por resonancia magnética anatómica se asoció a la recuperación funcional. Por último, Dú J. y cols. (2018) usaron las mismas herramientas que los primeros autores, pero con la diferencia de que sumaron DTI y fMRI, imágenes de tensor de difusión y resonancia magnética funcional basadas en tareas motoras, como realizar toques con los dedos entre el pulgar y el índice con la mano afectada o no afectada, con una duración de cinco minutos en cinco rondas.(48,49,52,54,56)

VI. c) Análisis de los períodos de tiempo de las evaluaciones de los predictores:

Todos los estudios revisados evaluaron los predictores de recuperación funcional de miembro superior durante el primer mes post ictus. Sin embargo, dentro de dicho tiempo se pueden distinguir dos estadios de la enfermedad: agudo y subagudo. Según Vanbellingen T. y cols. (2017), el primero corresponde a las características presentes dentro de los primeros siete días y la condición que prevalece luego de la primera semana hasta los treinta días es subaguda. En su estudio, estos autores realizaron evaluaciones en estos tiempos y agregaron una fase crónica, más de treinta días post ACV. Así también, Hoonhorst H.J.M y cols. (2018), Snickars J. y cols. (2017) y Ueda S. y cols. (2022) obtuvieron mediciones primarias a los dos y tres días post ictus, respectivamente. (48,51,53,57)

Los estudios de Malmut L. y cols (2020)., Ghaziani E. y cols. (2020) y Dú J. y cols. (2018) recolectaron los datos iniciales durante la primera semana post ACV. Por otra parte, Nakashima A. y cols. (2017), Biering Lundquist C. y cols. (2021), Pennati G. V. y cols. (2020) y Allison R. y cols. (2017) obtuvieron las primeras mediciones a las dos semanas. Asimismo, sólo los últimos dos estudios ampliaron los tiempos de evaluaciones hasta las seis y cuatro semanas, cada uno. De igual manera, las mediciones del estudio de De Gooijer-van de Groep K.L y cols. (2018) fueron desde la primera semana hasta la quinta post ictus. (46,47,49,50,52,54–56)

Otro aspecto a tener en cuenta son las mediciones posteriores sobre las variables dependientes, como la recuperación de la función motora, que se fueron realizando en los distintos tiempos. Las evaluaciones en una segunda oportunidad de Biering Lundquist C. y cols. (2021) fueron antes del alta del centro de rehabilitación para pacientes hospitalizados (IRF). En el estudio de Pennati G. V. y cols. (2020), Allison R. y cols. (2017) y Dú J. y cols. (2018) se llevaron a cabo a los 3 meses. En cambio, los autores Hoonhorst H.J.M y cols. (2018) realizaron a los once días post ACV dichas mediciones. (48,52,54–56)

Asimismo, todos los estudios poseen una última medición de predictores de la extremidad superior. Ueda S. y cols. (2022) la realizaron a las tres semanas y Snickars J. y cols. (2017) luego del primer mes post ictus. Por el contrario, Biering Lundquist C. y cols.,(2017) Nakashima A. y cols. (2017) y Malmut L. y cols (2020), obtuvieron datos finales a los tres meses. Los estudios de Hoonhorst H.J.M y cols. (2018), Pennati G. V. y cols. (2020), Ghaziani E. y cols. (2020) y Dú J. y cols. (2018) evaluaron por última vez los predictores a los seis meses post ACV. Cabe destacar que De Gooijer-van de Groep K.L y cols. (2018) y Allison R. y cols. (2017) fueron los dos únicos estudios que realizaron

más de tres periodos de mediciones, siendo dos, tres, seis meses y seis, doce meses, respectivamente. (46–56)

AUTOR Y AÑO	DISEÑO DEL ESTUDIO	POBLACIÓN	VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	INTERVENCIÓN	CONCLUSIÓN
<i>De Gooijer-van de Groep K.L y cols. 2018</i>	Ensayo clínico aleatorizado multicéntrico	n=36 pacientes con diagnóstico de ACV isquémico en estadio agudo. Edad: entre 18 y 80 años. Se identificaron 3 grupos: GG- 15 pacientes con un pronóstico inicialmente bueno para la función motora de las extremidades superiores, recuperación y buena recuperación a 26 semanas post ictus que se relaciona con un ARAT ≥10 puntos; PG- 12 pacientes con mal pronóstico y buena recuperación; PP- 9 pacientes con mal pronóstico y mala recuperación que se relaciona con un ARAT ≤9 puntos a 26 semanas post ictus.	Función motora de las extremidades superiores.	Rigidez del tejido periférico y articular; Posición angular de la muñeca; torque de la muñeca; ROM.	A partir de un manipulador robot de muñeca se midió la posición angular y el torque de la muñeca. El ROM se midió con la diferencia entre la flexión máxima y el ángulo de extensión de la muñeca. Se utilizó un modelo biomecánico impulsado por EMG para evaluar la rigidez del tejido periférico y articular (los músculos flexores y extensores) según el coeficiente de rigidez, la longitud, la rigidez del tejido y los flexores de torsión reflexivos. La función motora de las extremidades superiores se midió con ARAT. Todo fue medido en 8 momentos: desde la semana 1 a 5, y luego a las 8, 12 y 26 post ictus.	Alrededor de la semana 4 a 5 post ictus se observaron cambios significativos en los tejidos periféricos (principalmente músculos flexores) en el grupo de pacientes asociado con un mal pronóstico inicial para la recuperación funcional y una mala recuperación.
<i>Hoonhorst H.J.M y cols. 2018</i>	Estudio de cohorte prospectivo longitudinal	n=51 pacientes con ACV isquémico grave por primera vez. Edad media 70 años.	Función motora de las extremidades superiores.	Potenciales evocados motores (MEP) inducidos por la estimulación magnética transcraneal (TMS) y con referencia en el aductor corto de los	La aplicación de TMS en la corteza motora primaria y luego se correlacionó con MEP del músculo abductor del dedo meñique.	Este estudio indica que a los 11 días post ictus, la presencia de TMS-ADM y SAFE mostró una precisión significativa en la predicción de la función de las extremidades superiores. Por tanto, dependerá,

				dedos de la mano (TMS-ADM) en combinación con la abducción voluntaria del hombro (SA) y la extensión de los dedos (FE)- SAFE	Ambas valoraciones se realizaron a 48 hs- 11 días- 6 meses post ictus. En la última medición también se evaluó la puntuación motora FM-UE.	principalmente, del momento de la evaluación dicha precisión.
<i>Nakashima A. y cols. 2017</i>	Estudio de cohorte prospectivo longitudinal	n=17 pacientes diagnosticados con ACV tanto hemorrágicos como isquémicos. Edad media de 68 años.	Función motora de la extremidad superior.	DTI; VBM; rFA;	Se realizó a los 14 días luego del ingreso al hospital imágenes con tensor de difusión para determinar el daño del tracto corticoespinal. A los 3 meses post ictus se evaluaron FM-UE y MAL para determinar la función motora de la extremidad superior.	Este estudio plantea como posible la predicción de la recuperación de la función de las extremidades superiores a partir de métodos de visualización como DTI y VMB.
<i>Biering Lundquist C. y cols. 2021</i>	Estudio de cohorte prospectivo observacional longitudinal	n=87 pacientes con ACV tanto hemorrágico como isquémico. Edad mayor de 18 años.	Deterioro de la ES parética; capacidad de la ES.	MEP; tacto ligero; propiocepción; estimulación bilateral en la superficie palmar; negligencia; subluxación inferior en la articulación glenohumeral; nivel de actividad del miembro superior parético.	Se realizaron evaluaciones iniciales de posibles predictores a las 2 semanas post ictus: <ul style="list-style-type: none"> - El deterioro de la ES parética se evaluó con FM; - La capacidad de la ES se evaluó con ARAT; - La fuerza de la abducción del hombro y la extensión de los dedos de la mano se evaluó con SAFE; 	Este estudio mostró que FM, la presencia de MEP que se supuso que estaba presente con un SAFE \geq a 5 y la negligencia fueron los predictores más significativos de la predicción del deterioro de la ES parética.

					<ul style="list-style-type: none"> - El tacto ligero y la propiocepción se valoró con la Escala de Evaluación Sensorial de Fugl-Meyer para las extremidades superiores; - La estimulación bilateral en la superficie palmar se examinó con Nottingham Sensory Assessment Scale; - La negligencia se evaluó con el Star Cancellation Test y el test Line Bisection; - La subluxación inferior se evaluó mediante la palpación del espacio subacromial. <p>Las evaluaciones de seguimiento se valoraron 3 meses post ictus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El nivel de actividad del MS parético se midió con un acelerómetro en la muñeca cuando el paciente se encontraba en la vivienda. 	
<i>Malmut L. y cols (2020). 2020</i>	Estudio de cohorte prospectivo longitudinal	n=95 pacientes con ACV isquémico agudo. Edad mayor de 18 años.	Función de la extremidad superior.	AMI; Mano dominante; Mano dominante estaba afectada, tPA, endovascular, sexo, (NIHSS) y edad.	Las evaluaciones fueron aplicadas en 3 puntos temporales: 1 semana post ictus durante UCI; antes del alta de IRF; a los 3 meses de seguimiento ambulatorio. Se valoró con AMI la destreza de brazo y mano parético y ARAT	Se indica que la medición de AMI a la semana post ictus predice la función de las EE.SS antes del alta del IRF y a los 3 meses de seguimiento ambulatorio.

					para estimar el uso funcional de dicha extremidad.	
<i>Snickars J. y cols. 2017</i>	Estudio de cohorte observacional retrospectivo transversal	n= 104 pacientes con su primer ACV y deterioro de la función motora del miembro superior. Edad mayor de 18 años.	Deterioro grave en la función motora de la ES.	La fuerza de prensión; función motora de la ES; gravedad del ACV; tipo de ictus; extensión de los dedos; abducción del hombro; actividad física; tabaquismo; diabetes.	<p>Al ingreso al hospital se evaluó la gravedad del ACV con la escala NIHSS. A los 3 días post ictus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se valoró la actividad física con una escala ordinal de 6 grados (versión modificada de la escala 4 grados de Saltin-Grimby); - Se evaluó la fuerza de prensión de la mano parética con un dinamómetro (JAMAR); - Se midió la función motora de la ES con FM. - De la anterior escala se utilizaron dos ítems para medir la extensión de dedos y la abducción del hombro parético; <p>Al mes post ictus se dividió la población del estudio en dos grupos según los resultados de FM:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pacientes con afección severa de las EESS, ≤ 31 puntos; - Pacientes con deterioro menos severo de las EESS, ≥ 32 puntos. 	Dentro de los 3 días post ictus, se puede predecir el deterioro grave de la función motora en la ES al cabo de un mes mediante la evaluación de la gravedad del ACV en combinación con la fuerza de prensión, la extensión de los dedos o la abducción del hombro.
<i>Vanbellinghen T. y cols. 2017</i>	Estudio de cohorte observacional	n=82 pacientes con ACV hemisferio	Gravedad de la negligencia	Negligencia espacial; fuerza isométrica; extensión de dedos de	Las evaluaciones se administraron primero en la fase aguda (hasta 7 días post ictus) y	Este estudio proporciona evidencia de que la gravedad de la negligencia espacial es

	longitudinal prospectivo	derecho. Edad entre 27 y 90 años.	espacial; uso de ES.	la mano, función de dedos y la mano; destreza; habilidades cognitivas; esterognosia: percepción táctil.	en segundo lugar subaguda (entre 7 y 30 días post ictus)/ crónica (> 30 días post ictus) Se utilizó la Escala de CBS para valorar la negligencia espacial. La fuerza isométrica de la mano se midió utilizando un dinamómetro JAMAR. La extensión de los dedos de la mano, la función de estos, la mano y la destreza se midió mediante la prueba Nine Hole Peg. Se evaluaron las habilidades cognitivas con MoCA. La esterognosia se evaluó con la subescala de Nottingham Sensory Assessment. El uso de la extremidad superior se evaluó con CIF.	un predictor independiente y significativo del resultado funcional de las EE.SS.
<i>Pennati G. V. y cols. 2020</i>	Estudio de cohorte observacional longitudinal retrospectivo	n=80 pacientes con ACV por primera vez con diversos grados de debilidad en extremidades superiores. Edad media 52,7. n=23 individuos sanos de edad media 46,9.	Función motora de la ES; control de la fuerza de agarre.	Función motora de la ES; destreza manual bruta; contracción voluntaria máxima (durante el agarre de potencia); pinzamiento de llave; sensación táctil de las yemas de los dedos; fuerza de la punta de los dedos; grado de lesión de CST; la coordinación de las fuerzas del dedo índice y el pulgar.	Las evaluaciones en pacientes post ictus se realizaron a las 2 a 6 semanas, a los 3 meses y a los 6 meses. Se utilizó FM de la ES para medir la función motora. La destreza manual bruta se evaluó con Box and Block Test. La contracción voluntaria máxima durante el agarre de potencia se evaluó con el dinamómetro isométrico. El pinzamiento de llave con el medidor de pellizco Jamar. La sensación táctil de las yemas de los dedos de la mano con	El estudio proporciona evidencia de un agarre de precisión deteriorado en la mano afectada durante los primeros 6 meses post ictus, incluso en pacientes sin deterioro motor de las extremidades superiores. Las deficiencias sensoriales y motoras tempranas de la mano y la carga de lesión del CST pueden predecir los déficits de agarre.

					<p>Semmes-Weinstein Monofilament.</p> <p>La fuerza de la punta de los dedos se cuantifico con Strength-Dexterity test.</p> <p>La coordinación de las fuerzas del dedo índice y el pulgar fue valorada calculando un coeficiente de correlación entre ambas señales de fuerza (CorrForce).</p> <p>La integridad del CST se midió por imágenes de resonancia magnética según un mapa de lesiones.</p>	
<p><i>Allison R. y cols. 2017</i></p>	<p>Estudio de cohorte prospectivo longitudinal</p>	<p>n=110 pacientes con ACV. Edad promedio 74,7 años.</p>	<p>Dificultad para cuidar el brazo.</p>	<p>Control motor; dolor; hipertonicidad; percepción/sensación; estado de ánimo; ROM; integridad de la piel; función de brazo activo.</p>	<p>A las 2, 3 y 4 semanas post ictus se evaluó control motor y recuperación funcional del brazo con FM.</p> <p>A los 3, 6 y 12 meses se evaluaron:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hipertonicidad por medio de MMAS; - Percepción/sensación mediante Find the thumb test; - Estado de ánimo por Stroke Aphasic Depression Questionnaire-10; - Dificultad para cuidar el brazo por medio de Leeds Arm Spasticity Impact Scale; - ROM por goniometría; 	<p>Los perfiles individuales en este estudio eran muy variables y, aunque se han identificado algunos factores predisponentes, sigue siendo difícil establecer posibles predictores de dificultad en el cuidado del brazo.</p>

					- Funcion de brazo activo mediante Motor Activity Log-14	
<i>Ueda S. y cols. 2022</i>	Estudio de cohorte prospectivo	n=60 pacientes por primera vez con ACV hemisférico unilateral agudo. Edad mayor de 18 años.	Función motora de la ES	Deterioro de la ES; fuerza muscular de la ES; extensión activa de dedos; pulgar de la ES parética; negligencia espacial unilateral.	Dentro de las 72 hs post ictus se evaluó el deterioro de la ES con el elemento motor del brazo de NIHSS; MMT de codo y antebrazo para medir fuerza muscular; AFE para valorar la extensión activa de los dedos; prueba de localización del pulgar para evaluar el pulgar de la extremidad afectada; negligencia espacial unilateral por medio de SIAS. Una semana después, se evaluó el deterioro de la ES parética con FM. Tres semanas después del inicio del ictus se valoraron todas las anteriores evaluaciones, añadiéndose FM y ARAT, esta última para valorar función motora de ES parética.	La prueba muscular manual de la flexión del codo y la extensión activa de los dedos puede ser útil para predecir el deterioro y la discapacidad de la función motora a las 3 semanas en pacientes con accidente cerebrovascular agudo.
<i>Ghaziani E. y cols. 2020</i>	Estudio de cohorte longitudinal retrospectivo	n=170 pacientes con ACV con afección de la ES	Función de la ES	Función del brazo proximal; función del brazo distal; función sensorial de la ES; deterioro de la ES.	Las primeras evaluaciones se realizaron dentro de la primera semana post ictus, donde se valoró la función del brazo proximal y distal con la FM sección motora; función sensorial con FM sección sensorial; y el deterioro de la ES con FM puntuación total. A los 6 meses se volvió a valorar los mismos parámetros.	Este estudio mostró que la presencia de algo de abducción del hombro, extensión del codo y extensión de los dedos después del accidente cerebrovascular predice un deterioro motor residual de moderado a leve a los 6 meses después del ACV. La función sensorial completa y el deterioro motor moderado

						también se asociaron con un resultado favorable, pero tenían valores predictivos más modestos. Por lo tanto, estas pruebas motoras fáciles de realizar pueden ser herramientas útiles para la predicción temprana de la recuperación del brazo.
Dú J. y cols. 2018	Estudio multimodal longitudinal	n= 34 pacientes con ictus isquémicos	Recuperación motora de la ES.	Gravedad y discapacidad; función motora de MS; integridad funcional y excitabilidad del tracto corticoespinal.	Las primeras evaluaciones se realizaron en la primera semana post ictus: <ul style="list-style-type: none"> - La gravedad y discapacidad del ACV se midió con NIHSS, índice de Barthel y la escala Rankin modificada; - La función motora de MS se evaluó por FM y la escala MRC; - La integridad funcional y excitabilidad del tracto corticoespinal se midió utilizando TMS-MEP y DTI. A los 3 y 6 meses se volvieron a realizar las mismas evaluaciones.	Este estudio concluye que la activación de la resonancia magnética funcional relacionada con la tarea de la función cortical motora proporcionó un valor pronóstico más fuerte que el daño estructural en el período temprano del ACV. La presencia de una activación significativa relacionada con la recuperación a lo largo del tiempo indicó que la reorganización funcional del sistema motor cortical contribuye a la recuperación motora después del accidente cerebrovascular.

Abreviaciones: ARAT: Action research test - ROM: Rango de Movimiento- EMG: electromiografía- DTI: Tensor de difusión – VBM: Morfometría basada en voxels- Rfa: Anisotropia fraccional de los pedúnculos cerebrales - FM-UE: Fugl Meyer de extremidades superiores; MAL: Motor Activity Log - ES: extremidad superior- SAFE: Extensión de los dedos y abducción de hombro - MS: Miembro superior - AMI: Subpuntuación del brazo del índice de motricidad – Tpa: activador tisular de plasminógeno - NIHSS: Instituto Nacional de Salud- UCI: Unidad de cuidados intensivos - IRF: alta del centro de rehabilitación para pacientes hospitalizados - EE.SS: Extremidades superiores - CIF: Clasificación internacional de funcionamiento- MoCA: Evaluación cognitiva de Montreal - CST: Lesión del tracto corticoespinal - MMAS: Escala modificada de Ashworth -

AFE: Escala de extensión activa de los dedos- MMT: prueba muscular manual- SIAS: Conjunto de evaluación de deterioro del accidente cerebrovascular – MRC: Medical Research Council

VII. Discusión

La finalidad de este trabajo de investigación fue identificar, por medio de publicaciones científicas, predictores de la evolución funcional del miembro superior en pacientes en estadio agudo que sufrieron un accidente cerebrovascular. Se hizo principal énfasis en la conceptualización del término recuperación funcional de miembro superior, así como también en el análisis de cada predictor encontrado en los artículos científicos y el tiempo de evaluación de los mismos.

Con respecto a la recolección de estudios, se encontró gran cantidad de información y datos de interés a medida que se avanzaba con la presente revisión. En tanto, el resultado final fue la adquisición de 12 estudios, la mayoría, de cohorte longitudinales, algunos prospectivos y otros retrospectivos. Este tipo de diseño suele ser el adecuado para revisiones bibliográficas como este trabajo, permitiendo realizar estimaciones de las respuestas relacionadas con una enfermedad, en este caso, ACV. Además, posibilita un seguimiento en el transcurso del tiempo dentro de una misma población con características similares. (58)

Entre tanto, en estos artículos se encontraron incongruencias, como por ejemplo, en la precisión de algunas definiciones así como también en la utilización de predictores que son de difícil aplicación en el campo kinésico actual local.

El primer aspecto a analizar es el significado que adopta en cada uno de los artículos la palabra función. Según la CIF, este concepto está determinado por la indemnidad de las estructuras y funcionamiento biológico. Por tanto, si la persona posee deficiencia en la fuerza, sensibilidad, rango de movimiento, entre otros, su función se verá perturbada. Sin embargo, a través de la interpretación de los estudios el término actividad también está presente. Este puntualiza la ejecución de una tarea o acción hecha por una persona, relacionando el contexto en que se desenvuelve la situación. Por consiguiente, se podría concluir que función es un concepto integral, ya que sería la suma de componentes, tanto el desempeño en las tareas como la dependencia del estado de las estructuras y el contexto para poder llevarlas a cabo. (59)

No obstante, en algunos estudios recolectados, dicho término no se encontró de manera implícita y hasta inclusive, tiende a confusión. Además, al haber relacionado diversas escalas a dicho concepto se necesitaron puntos de corte y se encontró gran variabilidad de medidas de resultados. Sólo los autores Biering Lundquist C. y cols. y Vanbellinghen T. y cols. utilizaron función en relación a la CIF, clasificación que tiene connotación internacional, brinda un lenguaje unificado y estandarizado, teniendo un marco

conceptual para la descripción de la salud y los estados relacionados con la misma. (56,57)

Por el contrario, Hoonhorst H.J.M y cols., Nakashima A. y cols., Snickars J. y cols., Pennati G. V. y cols. y Ghaziani E. y cols. usaron escala Fugl Meyer de extremidad superior. Aunque se considera una medida ampliamente utilizada, posee aspectos que no conciben con esta investigación. Asimismo, se necesita que el paciente esté sentado, siendo esto difícil para aplicarla en una fase muy temprana del ACV. Además, sólo dos de los estudios mencionados coincidieron con el puntaje de corte, un criterio que no está unificado y el cual genera disparidad al momento de determinar el concepto de función. (48–51,54,60)

Coincidiendo con el marco teórico de la presente revisión, el sustento adicional que contiene el término función de la CIF es la relación que desarrolla el miembro superior con respecto a las actividades de la vida diaria. Las características que influyen en estas también estarán relacionadas con el entorno físico y social, permitiendo mostrar habilidades aun cuando las funciones o estructuras del cuerpo poseen deficiencias. (40,59)

Otro punto a analizar son las valoraciones por áreas que categorizaron los predictores. Es decir, qué tipo de predictores se encontraron. Si bien en la mayoría de los estudios se evaluaron indicadores asociados al área motora, en sólo tres se detallaron aspectos sensoriales-sensitivos. Vanbellingen T. y cols. (2017) y Ghaziani E. y cols. (2020) valoraron la percepción táctil y la FM-UE sensorial, respectivamente. Así mismo, Biering Lundquist C. y cols. (2021) tuvo en cuenta la presencia de una manifestación clínica asociada a estas áreas como la negligencia. (50,56,57)

Esto se relaciona con la orientación que tienen la mayoría de los estudios con respecto al término función. Vinculado al concepto anteriormente expuesto de la Clasificación Internacional de Funcionamiento, el miembro superior no sólo cumple y realiza las actividades de la vida diaria con destrezas motoras. Las funciones sensoriales, sensitivas, mentales, entre otras también, deberían ser descritas y detalladas, como se hace con respecto a lo motriz, a las estructuras del cuerpo y sus funciones. (61)

Conforme a lo mencionado en el marco teórico, el deterioro somatosensorial es frecuente en la fase aguda luego del ACV, pero se asocia a una reducción de la función motora, la actividad y la participación. Esto puede, en parte, explicarse por la importancia de las aferencias somatosensoriales para realizar las habilidades motoras finas propias de las extremidades superiores. (62)

Además, las alteraciones sensoriales post ictus son frecuentes y variadas. Se reconocen afecciones táctiles, de propiocepción, de discriminación, de somatosensibilidad entre otras. Sin embargo, así como hay una evidente falta de predictores que se asocian a estas áreas, la literatura tampoco se focaliza en este aspecto, sin tener en cuenta la asociación clínica y sintomatológica que está presente en el paciente con daño cerebral. (63)

Teniendo en cuenta lo anteriormente analizado, un aspecto a resaltar son la gran cantidad de estudios revisados que hacen referencia a predictores de neuroimagen y neurofisiológicos. Entre ellos, Hoonhorst H.J.M y cols. (2018), quienes utilizaron potenciales evocados motores (MEP) relacionado con electromiografía (EMG). Nakashima A. y cols. (2017), aplicaron imágenes con tensor de difusión (DTI) y morfometría basada en vóxeles (VBM) para evaluar la integridad del tracto corticoespinal así como también anisotropía fraccional (FA) con resonancia magnética (RM) y tractografía. Dú J. y cols. (2018) también usaron las mismas herramientas conjugando DTI y RM funcional basada en tareas motoras. Otros autores como Biering Lundquist C. y cols. (2021), sólo usaron MEP, y Pennati G. V. y cols. (2020) diseñaron un mapa de lesiones aplicado a RM anatómica. De Gooijer-van de Groep K.L y cols. (2018) sólo utilizaron EMG para evaluar la actividad muscular. (46,48,49,52,54,56)

No obstante, la neuroimagen es una herramienta para la evaluación, de alguna manera, rápida e integral en el ACV agudo con el potencial de guiar las decisiones de tratamientos para un mejor resultado clínico. Además, generan la posibilidad de mejorar la precisión de los predictores, proporcionar información valiosa sobre la fisiopatología de las lesiones y la recuperación de la patología. (64)

Ahora bien, aun cuando estos instrumentos poseen características y beneficios para la terapéutica post ictus, también producen ciertas controversias. Un punto a destacar es su aplicación en el campo kinésico, donde en la actualidad de la región no es cotidiano ni accesible, entendiéndose la dependencia que genera de un profesional idóneo y experto que pueda emplear los instrumentos hasta aquel que deba tener experticia en reconocer y entender lo que reflejan las imágenes. Así mismo, pocas son las personas capacitadas para realizar la función. Otra cuestión a considerar es su reproducción, el sesgo interobservador, el control de calidad y lo costosa que serían estas prácticas si fuesen más frecuentes. (65)

Probablemente como predictores son estadísticamente significativos en la mayoría de la bibliografía analizada. Sin embargo, no se debería dejar de lado estos aspectos negativos, donde si se insta a que estos indicadores sean utilizados en la terapéutica, a

un costo que no aplica al presente del campo disciplinario ni tampoco justifica el desgaste en el paciente ante tantas intervenciones.

Con respecto a los tiempos en las mediciones y evaluaciones que se encontraron en todos los artículos revisados, se puede analizar la heterogeneidad temporal demostrada y las valoraciones en los diferentes estadios post ictus. Solo Hoonhorst H.J.M y cols. (2018), Snickars J. y cols. (2017) y Ueda S. y cols. (2022) estudiaron predictores de recuperación funcional a los días de haber transcurrido el ACV. Es decir, en una fase aguda de la patología. En cambio, los demás autores tuvieron principales coincidencias en el examen del paciente a los tres y seis meses. (48,51,53)

Esto genera la posibilidad de plantear interrogantes temporales acerca de la evolución clínica y sintomatológica del ACV en relación al pronóstico funcional. Tomando en consideración el concepto de neuroplasticidad y recuperación neurológica plasmado en el marco teórico de este trabajo de investigación, la más rápida se muestra entre el primer mes y medio, marcando el tercero como el restablecimiento completo y luego continua entre el cuarto y sexto mes con una recuperación casi en meseta. A partir de este último momento en adelante, se hace más difícil objetivar ganancias clínicas. Por tanto, si se reflexiona con las evaluaciones de los predictores, aquellos que comenzaron en el principio del estadio agudo, muy probablemente, tengan beneficios en cuanto a la detección e identificación de las posibles complicaciones, de las deficiencias secundarias a su lesión, entre otros aspectos. Sin embargo, esta curva no establece información absoluta y puede ser aplicable dependiendo del paciente. (66)

Claro está, la información recolectada en los principios del post ACV será en una Unidad de Cuidados Intensivos, donde se requiere un equipo interdisciplinario que no sólo diagnostique la enfermedad sino también comience a evaluar detalladamente el grado de funcionalidad según la estabilidad del cuadro patológico lo permita. Instaurar un plan de manejo temprano con el objetivo de disminuir la aparición de complicaciones y favorecer el inicio de la rehabilitación. Los beneficios ganados por la intervención temprana no deben enfocarse únicamente a la supervivencia, sino también a la calidad de vida relacionada con la salud del paciente. Aun así, en la actualidad, dicha información parece no tener la importancia suficiente ya que se encuentra poca bibliografía que haga foco en los abordajes y la recolección de datos en cuestión de días. (67)

VIII. Conclusión

Luego de desarrollar la presente investigación y analizar los datos obtenidos a través de la misma, se puede concluir que se han identificado predictores de la evolución funcional del miembro superior en pacientes en estadio agudo que sufrieron un accidente cerebrovascular.

En cuanto al reconocimiento y desarrollo del concepto de recuperación funcional de miembro superior, se presentaron controversias y no se encontró una definición unificada en todos los artículos. Sin embargo, las que se hallaron coinciden con una estructura y una base compartida en aspectos puntuales e importantes.

Con respecto a los tipos de predictores de la extremidad superior, se puede considerar una gran variedad encontrada, perteneciendo a diferentes áreas y con una favorable ventana de aplicación en el campo kinésico.

En relación al análisis de los tiempos en los cuales fueron evaluados los predictores se descubrieron disparidades y semejanzas. La mayoría de los artículos coincidieron con los tiempos biológicos del ACV que marca la literatura. Sin embargo, al encontrar pocas publicaciones que contengan mediciones en lo agudo inmediato, se insta a ampliar los tiempos de evaluación, es decir, comenzar cuando el paciente se encuentre estable.

El accidente cerebrovascular provoca una gran variedad de déficits y discapacidades en las personas que lo padecen. Incluir mediciones, valoraciones y predictores ayuda a valorar la situación de salud del paciente, pero fundamentalmente, a no dejar de lado la funcionalidad e independencia que muy posiblemente quiera recuperar.

IX. Referencias bibliográficas.

1. Esnaola M M, Gregori L. Protocolo de manejo inicial del ataque cerebrovascular (ACV) isquémico agudo [Internet]. Protocolo de manejo inicial del ataque cerebrovascular (ACV) isquémico agudo. 2015. Disponible en: http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000001662cnt-2015_protocolo-manejo-inicial-ataque-cerebro-cardiovascular.pdf
2. Sociedad Neurológica Argentina. ¿Qué es el ACV? [Internet]. 2017 [citado 1 de junio de 2021]. Disponible en: https://www.sna.org.ar/web/leer_mas.php?id_art=750
3. Alessandro L, Olmos LE, Bonamico L, Muzio DM, Ahumada MH, Russo MJ, et al. REHABILITACIÓN MULTIDISCIPLINARIA PARA PACIENTES ADULTOS CON ACCIDENTE CEREBROVASCULAR. 2020;80(1):54-68.
4. González Dávila P, Gómez-Mayordomo V, Gómez-Porro Sanchez P. Enfermedad cerebrovascular. En: Campos Pavón J, editor. Manual AMIR Neurología y neurocirugía. 12da Ed. Madrid: AMIR; 2020. p. 33-45.
5. Simon R. P, Greenberg D. A, Aminoff M. J. Accidente Cerebrovascular. En: Fraga J.d.L, editor. Neurología Clínica. 7° ed. México, D.F: McGraw-Hill; 2010. p. 292-327.
6. Fernandez Pardal M M, Bonardo P. Enfermedad cerebrovascular isquémica. En: Neurología. 2da ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2010. p. 39-67.
7. Chamorro Sánchez, Á. Accidentes vasculares cerebrales. En: Saiz Hinarejos, A, Agustí, A, Bayés De Luna, A, Brugada, J, Campistol, M.A.J, editores. Medicina Interna. 17ma ed. Barcelona: Elsevier; 2012. p. 1334-44.
8. Vliet R, Selles RW, Andrinopoulou E, Nijland R, Ribbers GM, Frens MA, et al. Predicting Upper Limb Motor Impairment Recovery after Stroke: A Mixture Model. Ann Neurol. 2020;87(3):383-93.
9. Harvey RL. Predictors of Functional Outcome Following Stroke. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2015;26(4):583-98.
10. Kwakkel G, Kollen BJ. Predicting Activities after Stroke: What is Clinically Relevant? Int J Stroke. 2013;8(1):25-32.
11. Coupar F, Pollock A, Rowe P, Weir C, Langhorne P. Predictors of upper limb recovery after stroke: a systematic review and meta-analysis. Clin Rehabil. 2012;26(4):291-313.
12. Wissel J, Verrier M, Simpson DM, Charles D, Guinto P, Papapetropoulos S, et al. Post-stroke Spasticity: Predictors of Early Development and Considerations for Therapeutic Intervention. PM&R. 2015;7(1):60-7.
13. Beebe JA, Lang CE. Active Range of Motion Predicts Upper Extremity Function 3 Months After Stroke. Stroke. 2009;40(5):1772-9.
14. Abdel Majeed Y, Awadalla SS, Patton JL. Regression techniques employing feature selection to predict clinical outcomes in stroke. Jan YK, editor. PLOS ONE. 2018;13(10):1-17.
15. Verón P. En Argentina se produce un ACV cada 4 minutos – Clínica Pueyrredon [Internet]. Clínica Pueyrredon. 2020 [citado 6 de abril de 2021]. Disponible en:

<https://www.clinicapueyrredon.com/en-argentina-se-produce-un-acv-cada-4-minutos/>

16. Rodríguez-Pino A, Álvarez-Guerra-González E, Muñiz-Casas IC, Montesinos-Rodríguez R, Gutierrez-Escarrás Y, Echegoyen-López O, et al. Influencia de los factores pronósticos en la rehabilitación de pacientes geriátricos con ictus isquémico. *Rev Arch Méd Camagüey*. 2021;25(1):68-79.
17. Carlos Antonio Bargiela, María del Mar G. Bargiela. Accidente Cerebro Vascular [Internet]. *Revista de la Sociedad de Medicina Interna de Buenos Aires*. 2010 [citado 9 de junio de 2021]. Disponible en: https://www.smiba.org.ar/revista/vol_02/02_05.htm
18. Pigretti SG, Alet MJ, Mamani CE, Alonzo C, Aguilar M, Álvarez HJ, et al. CONSENSO SOBRE ACCIDENTE CEREBROVASCULAR ISQUÉMICO AGUDO. *Medicina*. 2019;79(2):1-46.
19. Pittaro E. El ACV es la segunda causa de muerte en Argentina – Hospital Universitario Austral [Internet]. El ACV es la segunda causa de muerte en Argentina. 2016 [citado 6 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.hospitalaustral.edu.ar/2016/10/el-acv-es-la-segunda-causa-de-muerte-en-argentina/>
20. Lozano, M C M. ACCIDENTE CEREBRO VASCULAR [Internet]. Accidente cerebrovascular. ¿Qué hace la diferencia?.. [citado 9 de junio de 2021]. Disponible en: <https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/enfermeria/ve-54/enfermeria5402-memorias/?xmbdt=d>
21. Esteban A, Tarrio FJR, Sola A, López M, Fernández Á, Pereyra C, et al. CONSULTORES INTERNACIONALES. *Med INTENSIVA*. 2018;35(2):1-17.
22. Cuadrado ÁA. Rehabilitación del ACV: evaluación, pronóstico y tratamiento. *Galicia Clínica*. 2009;70(3):25-40.
23. Rodríguez, M. Etiología y fisiopatología del ictus. En: *Reducción funcional tras un ictus*. 1ra ed. Barcelona: Elsevier; 2015. p. 23-32.
24. Guimaraens MV. Factores relacionados a una mayor recuperación funcional tras sufrir un accidente cerebrovascular. [La Coruña]: Universidade Da Coruña; 2017.
25. Santamaría, M. Factores de riesgo de la enfermedad cerebrovascular. En: *Reeducación funcional tras un ictus*. 1ra ed. Barcelona: Elsevier; 2015. p. 33-43.
26. Sánchez JC, Martín IJ. Reeducación funcional tras un ictus. En p. 257.
27. González Hernández A, Fabre Pi Ó, López Fernández JC, Díaz Nicolás S, Cabrera Hidalgo A. Factores de riesgo, etiología y pronóstico en pacientes con ictus isquémico y diabetes mellitus. *Rev Clínica Esp*. 2008;208(11):546-50.
28. García Porrero J.A JMH. Sección 1. Sistemas de información o sensoperceptivos. En: *Neuroanatomía humana*. 1ra ed. España: Panamericana; 2015. p. 229-48.
29. Fustinoni, O. Sensibilidad. En: *Semiología del Sistema Nervioso*. 15 ed. Buenos Aires: El Ateneo; 2016. p. 277-306.

30. Doyle S, Bennett S, Fasoli SE, McKenna KT. Interventions for sensory impairment in the upper limb after stroke. Cochrane Stroke Group, editor. Cochrane Database Syst Rev. 2010;2010(6):1-18.
31. Bettina Paeth Rohlf. Glosario. En: Experiencias con el concepto Bobath. 2da ed. España: Panamericana; 2006. p. 24-30.
32. Guyton - Hall. Control de la función motora por la corteza y el tronco del cerebro. En: Tratado de Fisiología Médica. 12da ed. España: Elsevier; 2011. p. 667-80.
33. Ada L, O'Dwyer N, Ada L, O'Dwyer N, O'Neill E. Relation between spasticity, weakness and contracture of the elbow flexors and upper limb activity after stroke: An observational study. Disabil Rehabil. 2006;28(13-14):891-7.
34. Gracies JM. Pathophysiology of spastic paresis. I: Paresis and soft tissue changes. Muscle Nerve. 2005;31(5):535-51.
35. Lang CE, Bland MD, Bailey RR, Schaefer SY, Birkenmeier RL. Assessment of upper extremity impairment, function, and activity after stroke: foundations for clinical decision making. J Hand Ther. 2013;26(2):104-15.
36. Kwakkel G, Kollen BJ, van der Grond J, Prevo AJH. Probability of Regaining Dexterity in the Flaccid Upper Limb: Impact of Severity of Paresis and Time Since Onset in Acute Stroke. Stroke. 2003;34(9):2181-6.
37. Pingel J, Bartels EM, Nielsen JB. New perspectives on the development of muscle contractures following central motor lesions: Muscle contractures following central motor lesions. J Physiol. 2017;595(4):1027-38.
38. Fergusson D, Hutton B, Drodge A. The Epidemiology of Major Joint Contractures: A Systematic Review of the Literature. Clin Orthop. 2007;456:22-9.
39. Sección 11. Miembro superior. En: Anatomía Humana. 4ta ed. Panamericana; 2005. p. 469-604.
40. Padin RM. MARCO DE TRABAJO PARA LA PRÁCTICA DE TERAPIA OCUPACIONAL: Dominio y Proceso. 2008;62(2):92.
41. Bernarl Pinzon M.Y. Evaluación de la función motora de miembro superior. En: Ordóñez, Mora LT, Sánchez, DP, editores. Evaluación de la función neuromuscular. Colombia: Universidad Santiago de Cali; 2020. p. 169-94.
42. Buma F, Kwakkel G, Ramsey N. Understanding upper limb recovery after stroke. Restor Neurol Neurosci. 2013;31(6):707-22.
43. Fernández-López JA, Fernández-Fidalgo M, Cieza A. Los conceptos de calidad de vida, salud y bienestar analizados desde la perspectiva de la Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF). Rev Esp Salud Pública. 2010;84(2):169-84.
44. Manterola D C, Santander A C, Otzen H T. Cómo valorar e interpretar un artículo sobre pronóstico. Rev Chil Cir. 2013;65(1):77-84.
45. Dietz V, Ward N. Predicting activities after stroke. En: Oxford textbook of neurorehabilitation. 1ra ed. Reino Unido: Oxford; 2015. p. 24-34.

46. De Gooijer-van de Groep KL, de Groot JH, van der Krogt H, de Vlugt E, Arendzen JH, Meskers CGM. Early Shortening of Wrist Flexor Muscles Coincides With Poor Recovery After Stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2018;32(6-7):645-54.
47. Malmut L, Lin C, Srdanovic N, Kocherginsky M, Harvey RL, Prabhakaran S. Arm Subscore of Motricity Index to Predict Recovery of Upper Limb Dexterity in Patients With Acute Ischemic Stroke. *Am J Phys Med Rehabil*. 2020;99(4):300-4.
48. Hoonhorst MHJ, Nijland RHM, van den Berg PJS, Emmelot CH, Kollen BJ, Kwakkel G. Does Transcranial Magnetic Stimulation Have an Added Value to Clinical Assessment in Predicting Upper-Limb Function Very Early After Severe Stroke? *Neurorehabil Neural Repair*. 2018;32(8):682-90.
49. Nakashima A, Moriuchi T, Mitsunaga W, Yonezawa T, Kataoka H, Nakashima R, et al. Prediction of prognosis of upper-extremity function following stroke-related paralysis using brain imaging. *J Phys Ther Sci*. 2017;29(8):1438-43.
50. Ghaziani E, Couppe C, Siersma V, Christensen H, Magnusson SP, Sunnerhagen KS, et al. Easily Conducted Tests During the First Week Post-stroke Can Aid the Prediction of Arm Functioning at 6 Months. *Front Neurol*. 2020;10:1371.
51. Snickars J, Persson H, Sunnerhagen K. Early clinical predictors of motor function in the upper extremity one month post-stroke. *J Rehabil Med*. 2017;49(3):216-22.
52. Du J, Yang F, Zhang Z, Hu J, Xu Q, Hu J, et al. Early functional MRI activation predicts motor outcome after ischemic stroke: a longitudinal, multimodal study. *Brain Imaging Behav*. 2018;12(6):1804-13.
53. Ueda S, Aoki H, Yasuda Y, Nishiyama A, Hayashi Y, Honaga K, et al. The MMT of Elbow Flexion and the AFE Predict Impairment and Disability at 3 Weeks in Patients With Acute Stroke. *Front Neurol*. 2022;13:831800.
54. Pennati GV, Plantin J, Carment L, Roca P, Baron JC, Pavlova E, et al. Recovery and Prediction of Dynamic Precision Grip Force Control After Stroke. *Stroke*. 2020;51(3):944-51.
55. Allison R, Kilbride C, Chynoweth J, Creanor S, Frampton I, Marsden J. What Is the Longitudinal Profile of Impairments and Can We Predict Difficulty Caring for the Profoundly Affected Arm in the First Year Poststroke? *Arch Phys Med Rehabil*. 2018;99(3):433-42.
56. Lundquist CB, Nielsen JF, Brunner IC. Prediction of Upper Limb use Three Months after Stroke: A Prospective Longitudinal Study. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2021;30(11):106025.
57. Vanbellingen T, Ottiger B, Maaijwee N, Pflugshaupt T, Bohlhalter S, Müri RM, et al. Spatial Neglect Predicts Upper Limb Use in the Activities of Daily Living. *Cerebrovasc Dis*. 2017;44(3-4):122-7.
58. Pallás Argimon M.J, Villa Jiménez J. Estudios de cohortes. En: Pallás Argimon MJ, editor. *Métodos de investigación clínica y epidemiológica*. 4ta ed. Barcelona: Elsevier; 2013. p. 64-73.
59. Organización Mundial de la Salud. Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF). En España: IMSERSO; 2001.

60. RODRÍGUEZ LÁZARO ÁE. EVALUACIÓN DE CAMBIOS EN LA FUNCIÓN MOTORA DURANTE LA FASE CRÓNICA DEL ATAQUE CEREBROVASCULAR. [Bogotá]: Universidad Nacional de Colombia; 2015.
61. Andrés Balsera L. Método Perfetti [Internet]. Fisioterapia Neurológica. 2018 [citado 13 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.fisioterapianeurologica.es/tratamientos/perfetti/>
62. Zandvliet SB, Kwakkel G, Nijland RHM, van Wegen EEH, Meskers CGM. Is Recovery of Somatosensory Impairment Conditional for Upper-Limb Motor Recovery Early After Stroke? *Neurorehabil Neural Repair*. 2020;34(5):403-16.
63. Langhorne P, Coupar F, Pollock A. Motor recovery after stroke: a systematic review. *Lancet Neurol*. 2009;8(8):741-54.
64. Farr TD, Wegener S. Use of Magnetic Resonance Imaging to Predict Outcome after Stroke: A Review of Experimental and Clinical Evidence. *J Cereb Blood Flow Metab*. 2010;30(4):703-17.
65. Heiss WD, Kidwell CS. Imaging for Prediction of Functional Outcome and Assessment of Recovery in Ischemic Stroke. *Stroke*. 2014;45(4):1195-201.
66. Sánchez JC, Martín IJ. Rehabilitación del ictus cerebral: evaluación, pronóstico y tratamiento. En: *Reeducación funcional*. p. 257.
67. Wilches EC, López ME, Arango GP. Rehabilitación funcional del paciente neurológico en la UCI. En: *Guía Neurológica- La unidad de cuidados intensivos*. 6ta ed. Colombia: Asociación Colombiana de Neurología Colombia; 2004. p. 119-41.