

Núria Jiménez Isern, Mireia Cunillera Roset, Lidia Rupérez Ariza i Alba de la Fuente
Puigdemunt

**COMPARACIÓ DE DIVERSES TÈCNiques PER LA
RECUPERACIÓ DE LA FUNCIONALITAT DE LES EXTREMITATS
SUPERIORS EN PACIENTS AMB ACCIDENT VASCULAR
CEREBRAL SUBAGUT I CRÒNIC: REVISIÓ SISTEMÀTICA**

TREBALL DE FI DE GRAU

Dirigit pel Dr. Salvador Montull

Grau de Fisioteràpia



**UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI**

Reus

2022

ÍNDEX

LLISTAT D'ABREVIATURES	3
RESUM	5
ABSTRACT	6
1. INTRODUCCIÓ	7
2. OBJECTIUS	8
3. MATERIAL I MÈTODES	9
3.1. Protocol i registre	9
3.2. Criteris d'elecció	9
3.3. Fonts de la informació	10
3.4. Estratègia de cerca	10
3.5. Procés de selecció dels estudis	11
3.6. Anàlisis de dades	11
4. RESULTATS	12
4.1. Procés de selecció dels estudis	12
4.2. Característiques dels estudis (PICOS)	12
4.3. Resultats de la qualitat metodològica dels estudis	19
4.4. Anàlisis de la qualitat metodològica dels estudis	22
4.5. Resum dels resultats dels estudis analitzats	22
4.5.1. Fases en les quals s'aplica el tractament i ubicació	22
4.5.2. Característiques del programa	22
4.5.3. Instruments de mesura	23
4.5.4. Resultats dels estudis	23
5. DISCUSSIÓ	28
5.1. Importància de la fisioteràpia en l'AVC	28
5.2. Beneficis de la fisioteràpia	29
5.3. Tipus de teràpies	29
5.4. Seguretat i aplicabilitat	30
6. LIMITACIONS	30
7. CONCLUSIONS	31
8. LÍNIES FUTURES	31
9. BIBLIOGRAFIA	32
10. ANNEXES	37

LLISTAT D'ABREVIATURES:

ARAT: Action Seeking Arm Test	GMI: Imatges Motores Graduades
AROM: Active Range of Motion Measurement	GR: Reconeixement de Gestos
AVC: Accident Cerebrovascular	HMS: Escala de moviment de la mà
AVD: Activitats de la Vida Diària	MAL: Motor Activity Log.
BAT: Entrenament Bilateral de braços/tasques Bimanuals	MAS-S: Modified Ashworth scale Shoulder
BBT: Box and Block Test	MAS-E: Modified Ashworth Scale Elbow
BRS: Brunnstrom recovery stage	MBI: Modified Barthel Index
camMFV: Retroalimentació visual de mirall amb càmera	mCIMT: Teràpia de Moviment Induïd Restriccions
CBT: Teràpia neurocognitiva convencional (Perfetti)	MFT: Manual Functional Test
CF: Capacitat Funcional	MI: Índex de Motricitat
CAHAI: Chedoke Arm and Hand Activity Inventory	MRS: Modified Ranking Scale
DM: Deteriorament motor	MMT: Manual Muscle Testing
EEG: Electroencephalography	NMES: Neuromuscular Electrical Simulation
EESS: Extremitats Superiors	OMS: Organització Mundial de la Salut
EMG: Electromiografia	PASS: Performance Assessment of Self-care
EF: Entrenament Funcional	pROM: Rang de moviment passiu total
FC: Fisioteràpia Convencional	QV: Qualitat de Vida
FIM: Measurement of Functional Independence.	RHB: Rehabilitació
FMA: Escala Fugl-Meyer Assessment	RV: Realitat Virtual
FMA-HW: Fugl Meyer Hand Wrist	SEN: Societat Espanyola de Neurologia
GC: Grup Control	SF-8: Short-Form Healthy Survey
GEECV-SEN: Grup d'Estudi	SIS 3.0: Stroke Impact Scale Version
	TM: Teràpia Mirall
	TMA: Teràpia Mirall associada
	TMS: Transcranial Magnetic Simulation

de Malalties Cerebrovasculars
de la Societat Espanyola de Neurologia
GI: Grup d'Intervenció
TRV: Teràpia Realitat Virtual
URV: Universitat Rovira i Virgili

TO: Teràpia Ocupacional
TR: Teràpia Robot
WMFT: Wolf Motor Function Test
WMFT . Time: Wolf Motor Function
Time Test

RESUM

Antecedents: L'ictus és la primera causa de discapacitat, la primera de mortalitat entre les dones i la segona en homes. Els pacients amb accident cerebrovascular presenten una limitació en l'autonomia i en la funcionalitat que afecta d'una forma important a les extremitats superiors.

Objectius: Realitzar una anàlisi de la informació, cercada en diferents bases de dades, sobre l'eficàcia de la teràpia de realitat virtual, teràpia robot i teràpia mirall per a millorar la funcionalitat i disminuir la discapacitat en els pacients diagnosticats d'ictus subagut i crònic; i veure l'eficàcia d'aquestes tècniques dirigides a millorar la funcionalitat de les extremitats superiors en aquests tipus de pacients.

Metodologia: Es realitza una revisió bibliogràfica seguint les indicacions de la guia PRISMA en les fonts d'informació: *Pubmed (MEDLINE)*, *BioMed Central*, *PEdro*, *Web of Science* i *Scopus*.

Resultats: S'han inclòs un total de 30 articles, 9 són de teràpia mirall, 9 de teràpia robot i 12 de realitat virtual. Les escales *Fugl-Meyer Upper Limb*, *Measurement of Functional Independence*, *Modified Barthel Índex* entre d'altres, ens han permès valorar la funcionalitat i la discapacitat del membre superior. Les tres tècniques obtenen millores estadísticament significatives en les escales anomenades. La teràpia robot i la teràpia de realitat virtual obtenen resultats, estadísticament més significatius, en pacients subaguts. En la teràpia mirall no s'han trobat estudis que comparin si l'eficàcia és major en pacients subaguts o crònics.

Conclusions: La teràpia mirall, la teràpia robot i la teràpia de realitat virtual són tècniques efectives per millorar la funcionalitat i reduir la discapacitat en pacients subaguts i crònics. La combinació d'aquestes tècniques amb la fisioteràpia convencional, com a teràpia combinada, pot obtenir unes millores més significatives.

Paraules clau: ictus, extremitat superior, fisioteràpia, teràpia mirall de moviment, teràpia robot, teràpia realitat virtual.

ABSTRACT

Background: Stroke is the first disabling cause, the first of mortality among women and the second in men. Patients with stroke have a limitation in autonomy and functionality that significantly affects the upper extremities.

Objectives: Perform an analysis of the information sought in different databases on the effectiveness of virtual reality therapy, robot therapy and mirror therapy to improve functional capacity in patients diagnosed with subacute and chronic stroke; and to see the efficacy of these techniques aimed at improving the functionality of the upper extremities in this type of patients.

Research Design: It is a bibliographic review following the indications of the PRISMA guide in the following sources of information: Pubmed (MEDLINE), BioMed Central, PEDro, Web of Science i Scopus.

Results: A total of 30 articles have been included, of which 9 are from mirror therapy, 9 from robot therapy and 12 from virtual reality. The Fugl-Meyer Upper Limb, Measurement of Functional Independence, Modified Barthel Index scales among others, have allowed us to assess functional capacity and disability of the upper limb. All three techniques obtain statistically significant improvements in the named scales. Robot therapy and virtual reality therapy obtain statistically more significant results in subacute patients. In mirror therapy, no studies have been found comparing whether the efficacy is greater in subacute or chronic patients.

Conclusions: Mirror therapy, robot therapy, and virtual reality therapy are effective techniques to improve functionality and reduce disability in subacute and chronic patients. The combination of these with conventional physiotherapy is the ideal therapy for these patients.

Key words: stroke, upper extremity, physical therapy modalities, mirror movement therapy, robotic therapy, virtual reality therapy.

1. INTRODUCCIÓ

Les malalties cerebrovasculars són un conjunt de malalties que fan referència a qualsevol trastorn de la circulació cerebral. Segons l'OMS, l'AVC és una afecció neurològica focal, i en ocasions generalitzada. Es tracta d'una síndrome caracteritzada per l'inici brusc de dèficits neurològics a causa de l'afectació de la circulació cerebral, que perdura més de 24 hores o que condueix a la mort¹. Aquesta definició no inclou totes les etiologies del AVC, per això, el GEECV-SEN recomana com a definició "el trastorn brusc del flux sanguini que produeix una alteració cerebral, permanent o transitòria d'una determinada regió de l'encèfal, secundària a isquèmia o sagnat per una lesió dels vasos sanguinis encefàlics"².

Segons la seva naturalesa patològica hi ha dos tipus d'AVC, l'isquèmic i l'hemorràgic. En l'isquèmic es bloqueja el flux de sang a través de l'artèria que subministra la sang rica en oxigen al cervell, representen un 87%². Els hemorràgics es produeixen a conseqüència del trencament d'un vas sanguini i representa entre el 50% i el 70%³.

Segons les dades del GEECV-SEN, l'AVC és la primera causa de mortalitat entre les dones i la segona en els homes². A Europa moren 650.000 persones anualment i d'aquestes, 40.000 són espanyoles. A l'any es detecten uns 120.000 casos nous a Europa, cada 6 minuts es produeix un ictus a Espanya⁴. Es tracta de la primera causa de discapacitat adquirida en l'adult i la segona de demència. La seva prevalença va augmentar significativament entre els anys 1990 i 2016, aquest fet es pot deure a la disminució de la mortalitat i a la millora de les intervencions clíniques⁶.

Les persones que han sofert un AVC presenten una baixa QV. Aquesta es veu reflectida en un major risc de patir problemes de salut mental i també de presentar limitacions de la capacitat per realitzar AVD. A més, dues de cada tres persones que sobreviuen a un AVC presenten algun tipus de seqüela, en molts casos discapacitant⁵.

S'han descrit 3 fases en el diagnòstic i l'evolució de l'ictus: fase aguda, subaguda i crònica. Seguirem la següent classificació: la fase aguda va des de l'inici del AVC fins a un màxim de tres mesos després d'aquest, mentre que la fase subaguda comprèn un període entre els tres i els sis mesos posteriors; la fase crònica és posterior als sis mesos d'evolució, on el pacient sofreix les seqüeles de la malaltia^{7,8}. La rehabilitació de la funció motora i sensitiva ha demostrat ser útil per millorar l'autonomia funcional, augmentar la freqüència de retorn al domicili i per reduir l'hospitalització^{8,9}.

Aproximadament el 80% de les persones amb AVC presenten una hemiparèsia de l'extremitat superior que condueix a deficiències cròniques funcionals. Aquestes tenen conseqüències importants per a la QV, ja que les deficiències que afecten a les EESS limiten l'autonomia en les AVD. La nostra finalitat és fer una revisió bibliogràfica que ens permeti conèixer quines són les intervencions de fisioteràpia més útils per tal de millorar la funcionalitat de les EESS, reduir la discapacitat i augmentar la QV^{8,6}. En aquesta revisió ens centrarem en les següents tècniques: la teràpia de realitat virtual, la teràpia robot i la teràpia mirall.

La TRV es basa en l'ús de plataformes tecnològiques que simulen entorns virtuals, en els quals els pacients realitzen diferents tasques funcionals. Aquest tipus de teràpia genera major motivació i interès en els individus, augmentant la freqüència i repetició dels exercicis^{10,11}. Permet als pacients desviar el focus d'atenció del problema i gràcies a la seva versatilitat es pot utilitzar en entorns ambulatoris i comunitaris. És més utilitzada en pacients en etapa crònica¹².

La TR consisteix en l'ús de dispositius robòtics (exoesquelets) que busquen assistir als pacients amb malalties neurològiques, per augmentar la funcionalitat de les extremitats afectes. Aquests dispositius permeten una transferència d'energia mecànica que assisteix els moviments dels pacients. D'altra banda, també permet la valoració del seu progrés mitjançant l'emmagatzematge de les dades dels moviments registrats durant la teràpia¹³.

En la TM els pacients situen el membre afectat darrere un mirall, d'aquesta manera l'extremitat queda coberta i s'observa únicament els moviments de l'extremitat sana. Aquesta simula els moviments de l'extremitat afectada creant una il·lusió de capacitat funcional millorada, generant així una retroalimentació durant l'exercici¹⁴.

2. OBJECTIUS

Els objectius generals són:

- a. Realitzar una anàlisi ordenat i lògic en diferents bases de dades sobre l'eficàcia de la teràpia mirall, la realitat virtual i la teràpia amb robots per a millorar la capacitat funcional en pacients diagnosticats d'ictus subagut i crònic.
- b. Veure l'eficàcia de les diferents tècniques seleccionades, dirigides a millorar la funcionalitat de les extremitats superiors en els pacients diagnosticats d'ictus subagut i crònic.

Els objectius específics són:

- a. Definir quines són les tècniques més adequades i les que han obtingut resultats més òptims en la recuperació de la funcionalitat segons si els pacients es troben en un estadi d'AVC subagut o crònic.
- b. Identificar quines tècniques són més efectives per disminuir la discapacitat i millorar les AVD causada per l'AVC subagut i crònic.

3. MATERIAL I MÈTODES

Per realitzar la revisió bibliogràfica, vam seguir les indicacions de la guia PRISMA¹⁵ (guia de comprovació de revisions sistemàtiques i metaanàlisi). Fent referència als criteris d'elegibilitat i els objectius establerts, es va seguir la pauta PICOS (P: problema, pacient o població; I: intervenció o tractament; C: intervenció de comparació; O: resultats; S: tipus d'estudi).

3.1. Protocol i registre

Aquest treball està contextualitzat dins de l'assignatura de Treball de Fi de Grau del grau de Fisioteràpia de la URV en el curs acadèmic 2021-2022. Es va comprovar amb les paraules clau "COMPARISON OF DIFFERENT TECHNIQUES FOR THE RECOVERY OF UPPER EXTREMITY FUNCTIONALITY WITH SUBACUTE AND CHRONIC STROKE PATIENTS" que no existia cap estudi igual a aquest en la base de dades de revisions sistemàtiques PROSPERO publicat durant els últims 5 anys¹⁶.

3.2. Criteris d'elecció

Com hem anomenat anteriorment, els estudis es van escollir segons l'acrònim PICOS¹⁵:

- **P: Problema, pacient o població.** Població adulta amb AVC isquèmic o hemorràgic en fase subaguda o crònica.
- **I: Intervenció.** Intervencions de fisioteràpia per recuperar la funcionalitat i disminuir la discapacitat de l'EESS.
- **C: Comparació.** Comparar l'eficàcia de les tècniques TM, TR i TRV tant en la fase subaguda com la fase crònica de l'AVC, i observar en quin grup és més efectiva cada tècnica. Veure la seva eficàcia en la millora de la funcionalitat, la qualitat de vida i la reducció de la discapacitat en les EESS.

- **O: Resultats.** Valorar la millora de la funcionalitat i la qualitat de vida, la reducció de la discapacitat i els efectes aconseguits.
- **S: Tipus d'estudi.** En aquesta revisió utilitzarem assajos clínics aleatoris i dos estudis pilots.

3.3. Fonts de la informació

La revisió bibliogràfica es va fer cercant i seleccionant els articles que complien els criteris d'elegibilitat i que finalment van ser inclosos des de diferents bases de dades: *PubMed (Medline)*, *BioMed Central*, *PEDro*, *Web of Science* i *Scopus*. La cerca bibliogràfica es va realitzar des del dia 27 de gener de 2022 fins al 31 de març de 2022.

3.4. Estratègia de cerca

Per poder reproduir la cerca, s'exposen les paraules clau que es van utilitzar en les següents bases de dades:

Base de dades	Paraules claus principals utilitzades	Combinacions amb les paraules clau
Pubmed (MEDLINE)	"Stroke", "Upper Extremity", "Physical Therapy Modalities". 56 resultats	<ul style="list-style-type: none"> ● "Mirror Movement Therapy" AND "Physical Therapy Modalities" AND "Upper Extremity". 2 resultats ● "Virtual Reality" AND "Stroke" AND "Upper Extremity" AND "Physical Therapy Modalities". 5 resultats ● "Robotic therapy" AND "Stroke" AND "Upper Extremity" AND "Physical Therapy Modalities" 50 resultats
Biomed Central	"Stroke", "Upper Extremity", "Physical Therapy Modalities". 1.030 resultats	
Web of science	"Stroke" (topic) and "Upper extremity" (topic) and "Physical therapy" (topic). 62 resultats	
PEDro	"Skill training", "Upper arm, shoulder and shoulder girdle", "Neurology", "Clinical trial" 195 resultats	<ul style="list-style-type: none"> ● "Mirror therapy", "Skill training", "Upper arm, shoulder and shoulder girdle", "Neurology". 18 resultats ● "Virtual reality", "Skill training", "Upper arm, shoulder and shoulder girdle", "Neurology". 27 resultats ● "Robotic therapy", "Skill training", "Upper arm, shoulder and shoulder girdle", "Neurology". 9 resultats
Scopus	<ul style="list-style-type: none"> ● Chronic AND subacute AND stroke AND upper AND extremity AND physical AND therapy AND robot AND therapy AND clinical AND trial AND (LIMIT-TO (OA, "all")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017)) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "NEUR") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "HEAL")). 269 resultats. ● Chronic AND subacute AND stroke AND upper AND extremity AND physical AND therapy AND mirror AND therapy AND clinical AND trial AND (LIMIT-TO (OA, "all")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "NEUR") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "HEAL")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO 	

(PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017)).117 resultats

Taula 1: Estratègia de cerca

3.5. Procés de selecció dels estudis

Els criteris d'elegibilitat van ser els següents:

- Els criteris d'inclusió van ser: (1) Publicats els últims 5 anys; (2) Publicats a les bases de dades PubMed, PEDro, Biomed Central, Web of Science i Scopus; (3) Que facin referència a la CF, discapacitat o QV; (4) Publicats en anglès; (5) AVC isquèmic o hemorràgic en fase subaguda i crònica; (6) Edat entre els 18 i 90 anys; (7) Habilitats cognitives i de llenguatge suficients per comprendre les instruccions a seguir; i (8) Primer episodi d'AVC.
- Els criteris d'exclusió van ser: (1) Assaigs en animals; (2) Afàsia o problemes cognitius; (3) Altres patologies rellevants (4) Altres diagnòstics neurològics.

Inicialment, es va realitzar una cerca a les bases de dades *PubMed*, *BioMed Central*, *PEDro*, *Web of Science* i *Scopus* introduint les paraules clau. Seguidament, es van filtrar els articles per "humans", "últims 5 anys", "assaig clínic" i "articles gratuïts". Un cop feta, ens vam dividir en parelles, deixant clars els criteris de selecció, per tal de valorar tots els articles trobats i seleccionar-los (en el cas que el resultat no fos idèntic o hi hagués algun desacord, el tutor decidirà). El procés de selecció dels estudis es va dur a terme de la següent forma: (1) en funció del títol; (2) si el títol té relació amb el tema escollit, es llegeix el resum; (3) Articles que estiguin basats en la rehabilitació funcional de l'extremitat superior en pacients amb AVC; (4) articles duplicats; (5) llegir el text complet i identificar tots els criteris d'elegibilitat i d'exclusió; (6) Incloure en l'estudi i obtenir les dades analitzades.

3.6. Anàlisi de dades

Un cop vam seleccionar els estudis, vam elaborar l'anàlisi de les dades utilitzant la normativa del manual Cochrane¹⁷. Les informacions analitzades van ser les següents: les característiques del tipus de pacient (AVC), la durada del tractament, la freqüència (sessions per setmana) i la durada de les sessions, el tipus de teràpia emprada (TM, TRV o TR), les mesures de valoració, els resultats i finalment la conclusió de l'estudi.

4. RESULTATS

4.1. Procés de selecció dels estudis

En la figura 1 s'explica el procés de selecció dels estudis. La cerca inicial es va realitzar en les bases de dades *PubMed*, *PEdro*, *BioMed Central*, *Web of Science* i *Scopus*. Se'n van excloure els estudis fets en animals, aquells que no fossin assajos clínics o s'hagin publicat fa més de 5 anys. Es van obtenir un total de 1.248, dels quals es van excloure 992 per no tenir relació amb el tema (segons el títol i el resum) i els duplicats. Dels 256 articles complets elegibles es van excloure 226 per no complir els criteris d'elegibilitat que van ser els següents: 48 per ser publicats abans del 2018, 32 per no estar disponible en text complet, 46 per no tenir un tractament de fisioteràpia, 73 per tractar-se de pacients amb AVC agut i 27 per tractar-se de protocols. Finalment, es van incloure 30 articles que complien tots els criteris d'elegibilitat.

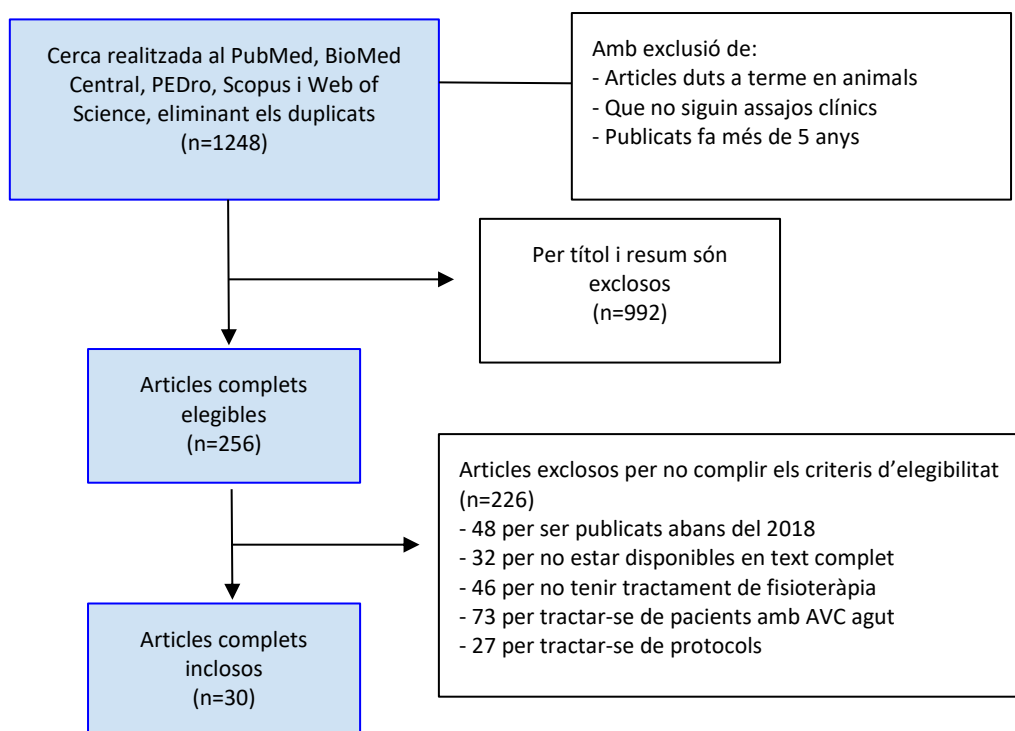


Figura 1: diagrama de flux

4.2. Característiques dels estudis (PICOS)

Es pot veure en la Taula 1: les característiques dels participants i les del programa (nombre de les setmanes, la freqüència (dies per setmana) i la durada de la sessió), tipus de teràpia (GI i GC), les eines de mesura utilitzades i les conclusions.

Estudi	Participants	Programa	GI	GC	Mesures	Conclusions
TERÀPIA MIRALL						
Choi HS <i>et al</i> 2019 ¹⁸	AVC crònic N=36 GC: n=12; edat 59,33±13,63 GI1: n=12; edat 58±15,15 GI2: n=12; edat 59,58±11,87	Lloc: Rehabilitació Durada: 5 setm. Freqüència: 30', 5s/setm.	GI1: grup TM + GR GI2: TM	BAT	A l'inici i al final. MFT, FMA-UL i SF-8.	La TM basada en un dispositiu GR millora la funció de les EESS i la qualitat de vida en pacients crònics.
Chinnavan E <i>et al</i> 2020 ¹⁹	AVC subagut N=25 GC: n=12 / GI: n=13. Edat de 45 a 65 anys.	LI: Rehabilitació D: 6 setm F: 45', 3s/setm.	FC + TM	FC	A l'inici, al final i 6 mesos després. FMA-UL i FIM.	La combinació de la FC i la TM és un mètode eficaç per restaurar la funció motora de les EESS.
Kavijara K <i>et al</i> 2021 ²⁰	AVC subagut N=30 GC: n=15 / GI: n=15; Edat de 55 a 70 anys.	LI: Rehabilitació D: 4 setm F: 40', 5s/setm.	FC + TM	FC + mCIMT	A l'inici i al final de l'estudi. UEFI i FMA-UL.	El mCIMT és més eficaç que la TM per millorar les funcions motores de l'EESS en pacients subaguts.
Yi-Chun Li <i>et al</i> 2019 ²¹	AVC crònic N=23 GI: n=12 / GC: n=11 Mitjana d'edat de 54,57 anys.	LI: Rehabilitació D: 4 setm F: 90', 3 s/setm. LI: Domicili. D: 4 setm F: 40', 5s/setm.	TM (orientat a tasques)	BAT	A l'inici i al final de l'estudi. FMA-UL, NSA i CAHAI, MAL, SIS 3.0	La TM va mostrar una tendència de millora en la percepció de la temperatura i en la millora de la qualitat de vida.
Arya KN <i>et al</i> 2018 ²²	AVC crònic N=31 GC: n=14; edat 47,93 ± 9,10 GI: n=17; edat 44,12 ± 9,08	LI: Rehabilitació D: 6 setm F: 90', 5s/setm.	TM + TO (orientat a tasques)	Rehabilitació motora i sensorial.	A l'inici i al final. SWME i FMA-WH.	La TM es pot utilitzar per dèficits sensorials i motors de la mà afectada, actuant també en el costat sa.

Ji EK <i>et al</i> 2021 ²³	AVC crònic N=37 GC: n:20; edat 61,75±11,59 GE: n:17; edat 53,29±17,0	Ll: Domicili D: 8 setm F: 30'/dia.	Entrenament GMI + FC	Moviment de les EESS + FC.	A l'inici, a les 4 i a les 8 setmanes. MFT, FMA i MBI.	El programa GMI pot ser útil per millorar la funció de les EESS com a complement de la FC.
Zhuang JY <i>et al</i> 2021 ²⁴	AVC subagut N= 36 GC: 18; edat: 58,0 GI: 18; edat 54,0	Ll: Hospital D: 4 setm F: 4h/dia, 5s/setm.	FC + TMA (camMVF basat amb BAT)	FC + BAT	A l'inici, a les 2 i 4 setmanes. FMA-UL, BBT, FIM.	La TMA millora la funcionalitat, les AVD i la destresa manual en l'ictus subagut.
Shaker <i>et al</i> 2020 ²⁵	AVC crònic N=30 GC: n=15; edat 48,2 ± 9,11 GI: n=15; edat 49 ± 8,56	Ll: Hospital D: 8 setm F: 40', 3s/setm	TM (basada amb BAT) + FC	BAT + FC.	Abans i després del tractament. AROM, HGS, JHFT.	La millora de les habilitats funcionals motrius de la mà va ser més significativa en el GI.
Ding L <i>et al</i> 2019 ²⁶	AVC subagut N=20 GC: n=10; edat 59,3 ± 13,36 GI: n=10; edat 57,3 ± 12,98	Ll: Hospital D: 4 setm F: 1,5h, 5s/setm.	camMVF (1h) + entrenament orientat a tasques (30')	FC (1h) + entrenament orientat a tasques (30')	Abans i després de 2 i 4 setmanes. FMA-UL/WH, FIM, MAS, MMT, EEG.	La camMVF millora la recuperació motora, la segregació de la xarxa cerebral i la independència funcional en pacients subaguts.
TERÀPIA ROBOT						
Franceschi ni M <i>et al</i> 2020 ²⁷	AVC subagut N=48 GC: n=23; edat 70,0 [60,3; 72,0] GE: n=25; edat: 74,0 [68,3; 80,3]	Ll: Hospital D: 6 setm F: 30s, 5 dies/setm.	TR	FC	En un inici, al final i 6 mesos de seguiment. FMA-UL, pROM, MAS-S i MAS-E.	La TR és efectiva per promoure el reaprenentatge motor actiu en les EESS i reduir el deteriorament motor en pacients subaguts.

Aprile I <i>et al</i> 2020 ²⁸	AVC subagut N= 247 GC: n=113; edat 68,5 ± 11,5. GI: n=111; edat 69,5 ± 10,9.	Ll: Hospital D: 6 setm F: 45', 5s/setm.	TR	FC	A l'inici, al final i als 3 mesos. FMA, MI, MRC, MAS, DN4, MBI, FAT, ARAT, SF-8, PCS, MCS.	Tant la TR com la FC milloren la funció motora en ambdós grups.
Singh N <i>et al</i> 2021 ²⁹	AVC subagut i crònic N=23 GC: n=11; edat 41,1 ± 12,8. GI: n=12; edat 42,7 ± 9,3.	Ll: Hospital D: 4 setm F: 45', 5s/setm.	TR	FC	A l'inici i posterior al tractament. MAS, AROM, BRS, MBI, FMA-UL, FMA-SE, FMA-WH i TMS	La TR va obtenir resultats superiors de millora en la funció motora. Els canvis neurofisiològics del GI poden ser conseqüència de la reorganització plàstica.
Ranzani R <i>et al</i> 2020 ³⁰	AVC subagut N=23 GI: n=12 GC: n=11 Edat 38 ± 85 anys.	Ll: Hospital D: 4 setm F: 120', 2s/setm	CBT (Perfetti)+ CBT amb TR	CBT (Perfetti)	A l'inici, a les 4, 8 i 32 setmanes. FMA-UL, FMA-WH, FMA-SE, BBT, MAS, EmNSA i FAB.	La TR es podria integrar en els programes de FC.
QIAN Q <i>et al</i> 2019 ³¹	AVC crònic N=30 GI1: n=15; edat 57.3 ± 8.87 GI2: n=15; edat 57.7 ± 5.93	Ll: Hospital D: 12 setm F: 60', 4s/setm.	TR NMES amb EMG: GI1: mans/dits. GI2:nt canell i colze.		A l'inici, al final i 3 mesos després. FMA, ARAT, MAS.	La TR amb suport distal (dits) va ser més efectiva que a les parts proximals (canell-colze) per millorar les funcions motores dels dits i alliberar l'espasticitat muscular.
Frisoli A <i>et al</i> 2022 ³²	AVC crònic N= 22 GC: n=11; edat 70±11, GI: n=11; edat 62±12.	Ll: Hospital D: 6 setm F: 45', 3s/setm.	TR + RV	Rehabilitació manual	A l'inici i al final. FMA, BAT, MAS.	La TR de membres superiors podria conduir a millors resultats funcionals.
Budhota A <i>et al</i> 2021 ³³	AVC subagut i crònic N=44 GC: n=22; edat mitja: 55,46 GE: n=22; edat mitja: 55,46	Ll: Hospital D: 6 setm F: 90',3s/set.	TR (1h) + FC (30')	FC	Abans i després de les 3, 6, 12 i 24 setmanes. FMA, ARAT, EVA, MAS, HGS	L'entrenament combinat va mostrar millores sobre la funció motora i un augment en el rendiment de la suavitat del moviment.

Kang M-G <i>et al</i> 2020 ³⁴	AVC subagut N= 23 GC: n=11; edat 64,64 ± 13,83. GI: n=12; edat 50,92 ± 16,68.	Ll: Hospital D: 2 setm F: 60', 5s/setm.	TR (30') + TO (30')	TO	Abans, al final i 4 setmanes després de la intervenció. FMA-UL, FMA-WH JHFT, BBT, HGS, MBI, CBS.	La TR redueix el deteriorament de les EESS en pacients subaguts.
Jae Joon L. <i>et al</i> 2021 ³⁵	AVC subagut i crònic N=144 GI1: n=86 AVC subagut; edat 55,5 ± 13,1. GI2: n=58 AVC crònic; edat 56,65 ± 13,25.	Ll: Hospital D: 4 setm F: 30', 5s/setm.	TR + FC		A l'inici i al final. FMA-UL, MRC, MAS, MI, HMS i BRS.	El GI subagut obté resultats estadísticament significatius respecte el GI crònic en l'escala FMA-UL i HMS.
REALITAT VIRTUAL						
Schuster-Amft C <i>et al</i> 2018 ³⁶	AVC crònic N= 54 GC: n=32; edat: 61,2±11,2 GE: n=22; edat: 61,3±13,4	Ll: Hospital D: 4 setm F: 45', 4s/setm.	RV	FC	Dues vegades abans de la intervenció, durant i als 2 mesos. BBT, CAHAI-13, SIS.	Va haver-hi una tendència de millora en el GI en la funcionalitat de les EESS. Es van mostrar millores en pacients menys deteriorats que en pacients amb gran discapacitat.
Rodríguez M <i>et al</i> 2021 ³⁷	AVC subagut N=43 GC: n=20; edat: 63,6±12,2 GE: n=23; edat: 62,6±13,5	Ll: Hospital D: 3 setm F: 150', 5s/setm	RV + FC + TO	FC + TO	A l'inici, després i als 3 mesos. FMA-UL, MAS, SIS 3.0.	La TRV combinada amb la FC+TO ha demostrat més eficàcia, millorant la funció motora i l'autonomia de les EESS.

Ain QU <i>et al</i> 2021 ³⁸	AVC crònic N=56 GC: n=28; edat: 57,68 ± 10,43 GE: n= 28; edat: 57,48 ± 10,60	Ll: Hospital D: 6 setm F: 35-40', 5s/setm.	RV + FC	FC	A l'inici i al final de la intervenció. FMA-UL i BBT.	L'entrenament basat en Xbox Kinect + FC millora la funció motora de l'EESS en pacients amb AVC crònic.
El-Kafy E <i>et al</i> 2021 ³⁹	AVC crònic N=40 GC: n=20; edat 53,32±5,13. GI: n=20; edat 54,46±4,27;	Ll: Hospital D: 12 setm F: 120', 3 s/setm	FC (1h) + RV (1h)	FC (2h).	Al principi, al finalitzar el tractament i als 3 mesos. ARAT, WMFT, WMFT-Time, HGS.	La TRV combinada amb FC millora les funcions de l'EESS i és més efectiva que la FC.
Aşkın A <i>et al</i> 2018 ⁴⁰	AVC crònic N=38; edat 55,0 ± 10,4 anys. GC: n=18. GI: n=20.	Ll: Hospital D: 4 setm F: 5s/setm	FC i RV Kinect (120').	FC (60')	A l'inici i al final del tractament. FMA-UL, BRS, MAS, BBT, MI, AROM.	Combinar FC i TRV Kinect pot contribuir a la millora de la funció motora de l'EESS i l'AROM en pacients crònics.
Ikbalı Afsar S <i>et al</i> 2018 ⁴¹	AVC subagut N= 35 GC: n=16; edat 63,44 ± 15,73. GI: n=19; edat 69,42 ± 8,55.	Ll: Hospital D: 4 setm F: 60', 5s/setm.	FC + 30' RV Xbox Kinect	FC	Abans i a les 4 setm. BBT, FIM, BRS, FMA-UL	El sistema de joc basat en Kinect, pot tenir un benefici addicional juntament amb la FC per la millora de la funcionalitat i la reducció de la discapacitat.
Miclaus R <i>et al</i> 2020 ⁴²	AVC subagut i crònic N=55 GC1: C. subagut n=5. GC2: C. crònic n=23. GI1: E. subagut n=6. GI2: E. crònic n=21. Edat dels 41 als 80 anys.	Ll: Hospital D: 2 setm F: 60', 5s/setm.	RV	FC	A l'inici i al final del tractament. FIM, MRS, MAS, FMA-UL, MMT, AROM.	La TRV té un efecte favorable a la recuperació funcional de les EESS especialment en AVC subagut.
Henrique PPB <i>et al</i>	AVC crònic N=31 GC: n=15; edat 76,2±10,41.	Ll: Hospital D: 12 setm F: 30', 2s/setm.	RV + FC	FC	Al principi i 12 setmanes després. FMA, MAS.	La RV+FC pot ser una alternativa eficient per restaurar la funció motora de les EESS.

2019 ⁴³	GI: n=16; edat 76,19±10,1.					
Kim JH <i>et al</i> 2018 ⁴⁴	AVC crònic N= 24 GC: n=12; edat 57,23 ± 14,63. GI: n=12; edat 50,91 ± 9,57.	LI: Hospital D: 12 setm F GI: 30', 5s/set. F GC: 40', 3s/set.	RV (Wii Sports i Wii Fit).	FC	Abans del tractament i l'últim dia de tractament. FMA, MFT i SIS.	La TRV millora les AVD. No s'ha observat una millora significativa en la funció de la mà (MFT), però sí de la FMA en l'EESS.
Ögün MN <i>et al</i> 2019 ⁴⁵	AVC crònic N=65 GC: n=32; edat 59,75±8,07 GI: n=33; edat 61,48±10,92;	LI: Hospital D: 6 setm F: 60', 3s/setm.	RV immersiva (3D i Leap Motion).	FC (45'). RV simulada (15').	A l'inici i al final. FMA-UL, ARAT, FIM, PASS-BADL, PASS-IADL.	La RV immersiva té efectes positius en la funcionalitat i la reducció de la discapacitat.
Oh YB <i>et al</i> 2019 ⁴⁶	AVC crònic N=31 GC: n=14; edat 52,6±10,7. GI: n=17; edat 57,4±12,2.	LI: Hospital D: 6 setm F: 30', 3s/setm.	RV	TO	A l'inici, al final i 4 setmanes després. FMA-UL, MMT, 9-HPT i MAS.	L'entrenament combinat amb la RV va ser eficaç per promoure la recuperació de la funció cognitiva i millora de la funcionalitat de les EESS.
Wang Z <i>et al</i> 2017 ¹²	AVC subagut N=26 GC: n=13; edat 53,4±7,6. GI: n=13; edat 55,3 ± 8,4.	LI: Hospital D: 4 setm F: GI: 45', 5s/setm + 45'. 5s/setm. GC: TO 45', 5s/setm.	RV Leap Motion + TO	TO	A l'inici i al final de la intervenció. WMFT, i BOLD-FMRI.	La TRV podria facilitar la reorganització cortical, recuperant la funció motora de l'EESS en pacients subaguts.

Taula 2: Característiques dels estudis

- **Mesures de CF d'EESS** : FMA: Fugl-Meyer Assessmen scalet; FMA-UL: Fugl-Meyer Upper Limb; FMA-WH: Fugl-Meyer Wrist Hand; FMA-SE: Fugl-Meyer Shoulder Elbow; FMA-SE: Fugl Meyer Superior Extremity; UEFI: Upper Limb Functional Index; ULMF: Uppdiscapacitater Limb Motor Function; BBT: Box and Block Test; ARAT: Action Seeking Arm Test; WMFT: Wolf Motor Function Test; HGS: Hand Grip Strength; JHFT: Jebson Hand Function Test; MFT: Manual Functional Test; FAT: Frenchay Arm Test; BAT: Bimanual Activity Test; MMT: Manual Muscle Testing; 9-HPT: 9-Hole Peg Test ; CAHAI/CAHAI-14: Chedoke Arm and Hand Activity Inventory, HMS: Hand Movement Scale. MAL: Motor Activity Log; MI: Motor index.
- **Mesures de discapacitat i AVD**: SF-8: Short-Form Healthy Survey; PASS-IADL: Performance Assessment of Self-care Skills-Activities of the Daily Life; PASS-BADL: Performance Assessment of Self-care Skills-Basic Activities of Daily Living; MBI: modified Barthel Index; FIM: Measurement of Functional Independence; SIS.3.0: Stroke Impact Scale versió.

- **Altres mesures:** MAS: Modified Ashworth Scale; MAS-E: Modified Ashworth Scale Elbow; MAS-S: Modified Ashworth Scale Shoulder; EMG: Electromyogram; IM: Motor Index; AROM: Active Range of Motion Measurement; NSA: Nottingham Sensory Assessment; EmNSA: Erasmus MC Nottingham Sensory Assessment; DN4: Neuropathic Pain Diagnostic Questionnaire; PCS: Physical Composite Score; CBS: Carer Burden Scale; MRS: Modified Rankin Scale; EVA: Escala Visual Analògica; BRS: Brunnstrom Recovery Stage; Bold-fMRI: Blood Oxygenated Level Dependent-functional Magnetic Resonance Imaging; pROM: total passive Range Of Motion; MRC: Medical Research Council Scale for Muscle Strength; EEG: Electroencephalography; TMS: Transcranial Magnetic Stimulation; SWME: The Semmes-Weinstein Monofilament.

4.3. Resultats de la qualitat metodològica dels estudis

Les avaluacions de la qualitat dels estudis per evitar biaixos, s'han fet seguint la normativa del Manual Cochrane, on es classifiquen en “Baix risc”, “Alt risc” i “Risc poc clar” de biaix (veure Taula 3).

Estudi	Disseny de l'estudi	Seqüència d'assignació a l'atzar	Ocultació de l'assignació	Cegament		Dades de resultats incomplets	Notificació selectiva dels resultats	Altres biaixos
				Participants	Avaluadors			
TERÀPIA MIRALL								
Choi HS <i>et al</i> 2019 ¹⁸	ACA	Baix risc	Baix risc	Risc poc clar	Alt risc	Baix risc	Baix risc	Poca mostra
Chinnavan E <i>et al</i> 2020 ¹⁹	ACA	Baix risc	Alt risc	Risc poc clar	Alt risc	Baix risc	Baix risc	-
Kavijara K <i>et al</i> 2021 ²⁰	ACA	Baix risc	Alt risc	Risc poc clar	Alt risc	Baix risc	Baix risc	-
Yi-Chun Li <i>et al</i> 2019 ²¹	ACA	Baix risc	Baix risc	Alt risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Poca mostra
Arya KN <i>et al</i> 2018 ²²	ACA	Baix risc	Baix risc	Alt risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	-
Ji EK <i>et al</i> 2021 ²³	ACAP	Baix risc	Alt risc	Risc poc clar	Alt risc	Baix risc	Baix risc	Heterogenicitat dels grups
Zhuang JY <i>et al</i> 2021 ²⁴	ACA	Baix risc	Alt risc	Baix risc	Alt risc	Baix risc	Baix risc	-
Shaker H <i>et al</i> 2020 ²⁵	ACA	Baix risc	Alt risc	Alt risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	-

Ding L <i>et al</i> 2019 ²⁶	ACA	Baix risc	Risc poc clar	Risc poc clar	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Mostra petita
TERÀPIA ROBOT								
Franceschini M <i>et al</i> 2020 ²⁷	ACA	Baix risc	Alt risc	Alt risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Nº de participants
Aprile I <i>et al</i> 2020 ²⁸	ACAM	Baix risc	Alt risc	Alt risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	% alt de participants que no van realitzar el seguiment
Singh N <i>et al</i> A 2021 ²⁹	ECAPPP	Baix risc	Alt risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	% baix de pacients subaguts
Ranzani R <i>et al</i> 2020 ³⁰	ACA	Baix risc	Alt risc	Alt risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Mostra petita
Qian Q <i>et al</i> 2019 ³¹	ACA	Baix risc	Alt risc	Risc poc clar	Alt risc	Baix risc	Baix risc	Mostra petita
Frisoli A <i>et al</i> 2022 ³²	ACA	Baix risc	Alt risc	Risc poc clar	Risc poc clar	Baix risc	Baix risc	-
Budhota A <i>et al</i> 2021 ³³	ACAP	Baix risc	Baix risc	Alt risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Desequilibris en el nombre de pacients per grup
Kang M-G <i>et al</i> 2020 ³⁴	ACAPM	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Mostra petita
Jae Joon L <i>et al</i> 2021 ³⁵	ACAP	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	-
REALITAT VIRTUAL								

Schuster-Amft C <i>et al</i> 2018 ³⁶	ACAMDG P	Baix risc	Alt risc	Alt risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Nombre desigual de pacients per grup
Rodríguez-Hernández M <i>et al</i> 2021 ³⁷	ACA	Baix risc	Alt risc	Risc poc clar	Alt risc	Baix risc	Baix risc	Limitació a causa de la COVID-19
Ain QU <i>et al</i> 2021 ³⁸	ACA	Alt risc	Alt risc	Alt risc	Risc poc clar	Baix risc	Baix risc	Mostra petita
El-Kafy E <i>et al</i> 2021 ³⁹	ACA	Baix risc	Baix risc	Alt risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	-
Aşkın A <i>et al</i> 2018 ⁴⁰	ACA	Baix risc	Alt risc	Alt risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Major temps d'intervenció en el grup de RV
Ikbalı Afsar S <i>et al</i> 2018 ⁴¹	ACA	Baix risc	Alt risc	Alt risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Duració del tt major en el GI Mostra petita
Miclaus R <i>et al</i> 2020 ⁴²	ACA	Baix risc	Baix risc	Risc poc clar	Risc poc clar	Baix risc	Baix risc	Mostra petita en GC1 i GI1
Henrique PPB <i>et al</i> 2019 ⁴³	ACA	Alt risc	Alt risc	Risc poc clar	Risc poc clar	Baix risc	Baix risc	Temps d'intervenció diferent entre els 2 grups
Kim JH <i>et al</i> 2018 ⁴⁴	ACA	Baix risc	Alt risc	Baix risc	Alt risc	Baix risc	Baix risc	Mostra petita
Ögün MN <i>et al</i> 2019 ⁴⁵	ACA	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Altes taxes d'abandonament
Oh YB <i>et al</i> 2019 ⁴⁶	ACA	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Alt risc	Risc poc clar	Baix risc	Mostra petita
Wang Z <i>et al</i> 2017 ¹²	EPA	Baix risc	Risc poc clar	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Baix risc	Mostra petita

Taula 3: Qualitat metodològica dels estudis i risc baix.

Abreviacions: Assaig clínic aleatoritzat (ACA); Estudi pilot aleatoritzat (EPA); Estudi control aleatoritzat paral·lel prospectiu pilot (ECAPPP); Assaig clínic aleatoritzat prospectiu (ACAP); Assaig clínic aleatoritzat multicèntric (ACAM); Assaig clínic aleatori multicèntric prospectiu (ACAMP); Assaig clínic aleatoritzat multicèntric de grups paral·lels (ACAMDGP).

4.4. Anàlisi de la qualitat metodològica dels estudis

Del total d'estudis analitzats, 28 són assajos clínics i la resta són dos estudis pilots. 25 són de cegament simple^{18-28,30-33,36-44,46}, és a dir, que només hi ha cegament en l'investigador, avaluadors o participants i 5 són articles de doble cec^{12,29,34-35,45}. El recull dels articles seleccionats contenen una mostra entre un valor de N=20 a 247.

4.5. Resum dels resultats dels estudis analitzats

4.5.1. Fases en les quals s'aplica el tractament i ubicació

Hi ha diferents tipus d'AVC. En els criteris d'inclusió d'aquesta revisió bibliogràfica es remarca el temps que els pacients han passat des de l'ictus, exactament, més de tres mesos d'evolució, pertanyent així a la fase subaguda o crònica. Un altre criteri que tenim en compte són les habilitats cognitives i del llenguatge dels pacients, on han de tindre un nivell suficient per comprendre les instruccions a seguir.

Dels 30 articles seleccionats, 10 (el 33,33 %) es tracten d'AVC en fase subaguda^{12,19-20,24,26-28,30,34,41}, 16 (el 53,33%) són ictus en fase crònica^{18,21-23,25,31,32,36-40,43-46} i els 4 restants, són mixtes^{29,33,35,42}. Pel que fa al lloc de la intervenció, 28 articles (93,33%) realitza la intervenció a l'hospital^{12,18-30,22,24-46}. Un (3,33%) és al domicili²³ i el restant és mixte²¹.

4.5.2. Característiques del programa

Fases de l'AVC: (*figura 1 - annexos*)

En tots els articles es marca el temps que ha passat des de l'AVC. Dels 30 articles, el 33,3% correspon a l'AVC en fase subaguda, un gran nombre (53,3%) es troben en la fase crònica. La resta, on parlarem només del 13,3%, es tracta de participants en les dues fases.

Ubicació: (*figura 2 - annexos*)

En quant el lloc on es realitzen els diferents tractaments, podem veure una gran diferència, el qual el 93,3% es realitza en hospitals, mentre que la resta es divideix en parts iguals en domicili (3,3%) i combinat (3,3%).

Teràpies: (figura 3 - annexos)

Pel que fa a les teràpies que es fan servir en els 30 articles, hem intentat dividir-los a parts iguals, on la TM i la TR representen el 30% respectivament i en la TRV s'han inclòs 3 articles més que en les altres dues tècniques representant el 40% dels totals.

Durada i freqüència de la intervenció:

La durada total de les sessions i el nombre total d'hores varia entre els diferents assajos clínics. La duració més freqüent són 4 setmanes^{12,20,21,24,26,29,30,35,36,40,41} (que correspon al 33,3%), el segon més utilitzat és el de 6 setmanes^{19,22,27,28,32,33,38,45,46} (30%), seguit de 12 setmanes^{31,39,43,44}. Si traduïm les setmanes d'entrenament pel nombre de sessions, el nombre que més es repeteix són de 20 sessions^{12,20,21,24,26,29,35,41} (amb una mitja de 40'/dia). La resta varien de les 30 a les 10 sessions.

Respecte als dies de la setmana, hi ha 19 articles que fan 5 sessions per setmana^{12,18,20-24,26-29,34,35,37,38,40-4,44}, 7 que fan 3 sessions per setmana^{19,25,32,33,39,44-46} i la resta que varien de 4 a 2 sessions per setmana.

4.5.3. Instruments de mesura

Quan parlem de la valoració dels pacients amb AVC, ens trobem amb una gran variabilitat d'instruments de mesura. En funció del seu objectiu, els tests que més s'utilitzen són: l'escala Fugl-Meyer^{18-24,26-35,37-38, 40-46} específica per dur a terme la mesura del dèficit de la funció motora en aquests tipus de pacients; seguidament de l'escala MAS^{26-29,31-33,35,37,40,42,23,46}; per últim la utilització d'altres escales es repeteix de forma equitativa en els articles restants.

4.5.4. Resultats dels estudis

A continuació exposarem la informació dels resultats d'acord amb el tipus d'intervenció realitzada:

Teràpia mirall:

Un estudi format per 3 grups d'AVC crònic compara l'eficàcia de la TM convencional i la TM+GR respecte al GC (BAT). Els 3 van mostrar un augment estadísticament significatiu en la funció motora (FMA i MFT) de les EESS, obtenint millors resultats en el grup GR. Els canvis en la qualitat de vida (SF-8) van ser estadísticament significatius en la TM convencional i TM+GR, sobretot en el segon grup¹⁸.

En un programa basat en pacients amb AVC subagut on combinaven la FC i la TM comparat amb la FC, es va trobar una millora estadísticament significativa en la funció motora i la FIM del GI¹⁹.

En un estudi s'equipara la TM (GI) amb la mCIMT (GC), ambdós grups també realitzaven FC. La mCIMT va tenir uns resultats estadísticament més significatius respecte a la TM per millorar la funcionalitat de l'EESS en pacients amb AVC subagut²⁰.

Es va comparar la TM i les tasques bilaterals (BAT) en pacients crònics. En el grup de TM va haver-hi una tendència potencial de millora en la percepció de la temperatura i en la millora de la qualitat de vida en l'escala SIS 3.0. També es van obtenir resultats rellevants en el registre d'activitat motora (MAL), obtenint major tendència de millora que el grup BAT. No va haver-hi diferències significatives en la millora del deteriorament motor (FMA-UL i CAHAI)²¹.

En un estudi es va comparar la TM orientada a tasques (GI) amb el grup de rehabilitació motora i sensorial (GC) en pacients amb AVC crònic. Va haver-hi un augment estadísticament significatiu de fins a un 30% de la resposta tàctil (SWME) per als quadrants de la mà del GI en comparació a l'augment del GC que únicament va millorar un 13,5%. A més, la puntuació motora en la FMA-HW va millorar significativament en el GI en comparació amb el GC²².

Es va comparar el programa d'entrenament amb GMI (GI) amb el GC que realitzava moviments d'EESS, els dos grups van rebre FC. Ambdós grups van mostrar millores significatives en la MFT, FMA i MBI sense diferències entre aquests, però la puntuació MFT del braç va ser significativament millor en el GI²³.

Altres autors van comparar en pacients subaguts la TMA+CamMFV (retroalimentació visual amb càmera) amb l'entrenament bimanual, a més a més, ambdós grups duen a terme FC. Les puntuacions de FMA-UL i FIM van obtenir millors valors p en el GI després de fer TMA. No obstant això, no es van trobar diferències entre grups estadísticament significatives en la BBT després de 4 setmanes, encara que la millora clínica va ser major en el GI²⁴.

Es va dur a terme un estudi amb pacients crònics que comparava la TM basada en BAT (GI) i la BAT (GC); ambdós grups també realitzaven FC. Es van observar resultats favorables en la millora de les habilitats funcionals motrius de la mà en els dos grups, sent estadísticament més significatives en el GI, amb major AROM en extensió de canell i supinació d'avantbraç, en la disminució del temps de la prova de Jebson i major força d'adherència (HGS)²⁵.

Es van investigar els beneficis del tractament del GI basat en la TM amb càmera (camMVF) i el GC amb TC en pacients subaguts. El GI van mostrar millores estadísticament significatives en l'escala FMA-UL i la FIM. Es van incrementar el coeficient d'agrupament en la xarxa neuronal de la banda alfa del GI, correlacionant-se de manera estadísticament significativa per a la recuperació motora²⁶.

Teràpia robot:

Es va portar a cap un estudi amb pacients subaguts on es compara la TR amb la FC. La TR és efectiva i adequada per reduir principalment el deteriorament motor en pacients subaguts en comparació amb la FC. Es van observar millores estadísticament significatives en la FMA-UL, MAS-E, MAS-S i en la pROM en el GI i GC, obtenint un menor valor p al GI²⁷.

Es va avaluar l'eficàcia del TR en les EESS utilitzant un conjunt de 4 dispositius, en comparació a la FC en subjectes subaguts. La FMA millorava en els dos grups d'intervenció, però no es van veure diferències estadísticament significatives entre els grups. Ambdós grups també van tenir un canvi similar en altres mesures, a excepció de l'IM, amb millors resultats pel GI. També va haver un resultat estadísticament significatiu en la mesura de MBI en el GI²⁸.

Es van comparar els efectes de la TR i de la FC en pacients subaguts i crònics. Els resultats de les escales motores i l'índex de Barthel (MBI) van millorar estadísticament en els dos grups, excepte en l'escala MAS del GC. El GI van obtenir canvis estadísticament significatius respecte al GC en la reducció de l'espasticitat, l'augment del rang de moviment, en la millora de la funció motora i els canvis neurofisiològics registrats per TMS, que van mostrar un augment de l'excitabilitat cortical en l'hemisferi ipsilesional indicant una probable reorganització neuronal plàstica²⁹.

S'avaluava l'eficàcia de la teràpia assistida per robot seguint un enfocament neurocognitiu en pacients subaguts, on es va substituir una sessió de FC (*Perfetti*) per una assistida per robots, mentre que el GC únicament realitzava FC. Els resultats vists van ser lleugerament superiors en la funció motora al GI, demostrant que aquesta teràpia es pot integrar en la rutina clínica per la seva equivalència amb els resultats de la FC³⁰.

Es van comparar les millores motores en l'EESS aconseguides per la TR NMES amb dos esquemes de suport diferents: suport distal (dits) o suport proximal (canell-colze) impulsats per EMG. Es van trobar millores estadísticament significatives en ambdós

grups en la capacitat funcional (FMA-SE i ARAT). Mentre que les millores significatives en la FMA-WH i MAS només es van observar en el grup distal. Per tant, el suport distal va ser més eficaç que el suport proximal en pacients crònics per a la millora de les funcions motores de tota l'extremitat superior i per a reduir l'espasticitat³¹.

En la comparació de l'eficàcia de la TR + RV i un programa de FC en pacients crònics, es va afirmar que ambdós grups van reportar millores estadísticament significatives en la FMA i l'escala BAT, però no ho van ser en la MAS. Respecte a la comparació entre grups, es van trobar diferències estadísticament significatives en la millora del GI, en la FMA-WH i en la reducció del temps per executar les tasques de les AVD (en l'escala BAT), on van ser significativament majors³².

En un programa format per pacients subaguts i crònics, es va investigar l'entrenament de les EESS amb TR i amb TC. Els resultats van ser similars en ambdós grups, els participants del GI van millorar de forma estadísticament significativa en l'escala FMA, ARAT i HGS. El mateix va succeir en la millora de la suavitat de moviment del GI i aquests efectes es van mantenir després del tractament³³.

S'investiga l'efecte de l'entrenament amb guants intel·ligents per la rehabilitació de les EESS en pacients amb AVC subagut. Els resultats d'aquest estudi van mostrar que el GI va produir millores estadísticament significatives en el deteriorament de les EESS (FMA-UL i FMA-WH) en comparació a la TO convencional del GC. No es van observar efectes estadísticament significatius en la capacitat per realitzar les AVD (MBI) en el GI³⁴.

En un altre estudi, es va comparar l'eficàcia de la TR InMotion2 entre un grup de pacients subaguts i un segon de crònics, on es va veure una millora estadísticament significativa en el moviment de l'EESS en el grup subagut en l'escala FMA-UL i HMS respecte al grup crònic³⁵.

Teràpia de realitat virtual:

Es va comparar l'entrenament basat en la TRV amb la TC en pacients crònics, va haver-hi una tendència de millora en el GI en les escales BBT i CAHAI, i es va veure un augment estadísticament significatiu de la puntuació del GI amb l'escala SIS³⁶.

Es va analitzar l'efecte combinat de la FC+TO amb la TRV en pacients subaguts, en el qual es van veure resultats favorables en l'escala Aschworth modificada, on el to muscular dels participants del GI va augmentar lleugerament. També vam veure un

augment progressiu i estadísticament significatiu en la realització de les AVD en les mesures de l'escala SIS 3.0 d'ambdós grups, sent més favorable en el grup GI³⁷.

En un programa basat en pacients crònics on investigaven l'entrenament amb la Xbox Kinect + FC comparat amb la FC, es va trobar una millora estadísticament significativa en l'escala FMA-UL en els dos grups tot i que amb un valor superior en el GI³⁸.

Es va comparar en pacients crònics l'eficàcia de la combinació de la TRV + FC amb el GC, que només realitzava FC, on els resultats van mostrar diferències estadísticament significatives en la capacitat funcional en les escales ARAT, WMFT i WMFT-Time en ambdós grups, i van ser més favorables en el GI. No es van detectar diferències estadísticament significatives en la prova HGS entre els dos grups³⁹.

Se'n van avaluar els efectes addicionals, en pacients crònics, que té l'entrenament de RV (basat en Kinect) i la FC amb el GC, que només fa FC. Es van observar millores estadísticament significatives en les puntuacions dels jocs en el GI, també en els resultats de la FMA-UL, MI i AROM que van ser superiors respecte al GC, excepte l'AROM (en l'abducció d'espatlla i extensió de colze), la BRS i la MAS⁴⁰.

Es va avaluar l'efecte del sistema del videojoc Xbox 360 Kinect (TRV) + FC respecte la FC (GI) en pacients subaguts. Es van afirmar guanys estadísticament significatius en els GC i GI en les escales BS (mà i EESS), FMA-UL, FIM i BBT. La FMA-UL va ser significativament més alta en el GI, en canvi la BRS i BBT van ser similars en ambdós grups⁴¹.

Altres autors van investigar l'eficàcia de la TRV davant la FC en pacients subaguts i crònics. Els resultats suggereixen que el GI subagut va registrar diferències estadísticament més significatives respecte als GC (subagut i crònic) pel que fa a les valoracions de capacitat funcional en les escales AROM, MMT, FMA-UL i FIM. Mentre que en la MRS els pacients del GI subagut van obtenir resultats estadísticament significatius superiors en comparació als pacients d'ambdós grups crònics, obtenint un valor de $p > 0,05$ ⁴².

Es van investigar els efectes de la TRV+FC en comparació amb la FC en pacients crònics. Ambdós grups van mostrar una millora estadísticament significativa en totes les variables. Pel GI, els resultats no van ser significativament majors que els del GC, demostrant així, que ambdós tractaments són eficients⁴³.

Es van examinar els efectes d'un programa de TRV en comparació amb la FC en pacients crònics. El GI va mostrar diferències estadísticament significatives en la SIS,

per tant, van haver-hi millores en les AVD després de la intervenció. En la comparació de la funció de les EESS es va veure que el GI va mostrar diferències estadísticament significatives en l'escala FMA mentre que, amb l'escala MFT, no hi va haver diferències entre ambdós grups⁴⁴.

Els efectes de la TRV immersiva (3D) combinada amb Leap Motion en comparació amb la FC + RV simulada (GC), va mostrar un augment estadísticament significatiu de la capacitat funcional i la disminució de la discapacitat a favor del GI en diferents escales (FMA-UL, ARAT, PASS, FIM)⁴⁵.

Altres autors van investigar si la TRV era eficaç per tal de promoure la recuperació de la funció cognitiva i de les EESS dels pacients crònics. Per això, van comparar un programa de RV amb un de FC. En el GI va haver-hi millores estadísticament significatives en l'escala MMT i MAS. En els dos grups va haver-hi millores estadísticament significatives en la funcionalitat de les EESS (FMA-UE)⁴⁵.

Un programa de RV basat en Leap Motion es va comparar amb la TO en pacients subaguts, i es va veure que amb la prova BOLD-FMRI es facilitava la reorganització cortical i s'aconseguien millores de les funcions motores de les EESS en ambdós grups, tot i que la millora estadísticament més significativa va ser al GI. Pel que fa al temps d'execució de l'acció a la WMFT-Time va disminuir significativament més en el GI¹².

5. DISCUSSIÓ

5.1. Importància de la fisioteràpia en l'AVC

En aquesta revisió s'ha demostrat la rellevància de la TM, TR i TRV com a mètodes de rehabilitació a considerar per tractar als pacients amb AVC. S'ha vist que la recuperació basada en diverses combinacions de teràpies millora la qualitat de vida dels pacients i la seva funcionalitat en les EESS.

En un estudi on comparen l'eficàcia de la TM convencional amb la TM+GR es conclou que el programa de jocs de realitat virtual i la teràpia mirall són simples i fàcils d'implentar a la pràctica terapèutica, a més de ser de baix cost¹⁸. La TRV pot fomentar la participació voluntària dels subjectes al induir l'interès i la motivació, ja que es tracta d'una teràpia que dona una retroalimentació auditiva i visual^{18,43}. Pel que fa a la TR, promou el reaprenentatge motor actiu en les EESS i redueix el deteriorament motor²⁷, aquesta teràpia permet disminuir la càrrega de treball dels fisioterapeutes³³.

5.2. Beneficis de la fisioteràpia

Els resultats d'aquesta revisió mostren, comparant els tractaments amb les diferents tècniques i fases de l'AVC, una millora en la funcionalitat de l'EESS^{18,19,28,37} (amb l'escala FMA) i una disminució de la discapacitat (amb les escales FIM^{19, 24,26,41,45}, MBI²⁸⁻²⁹, SIS 3.0^{21,37} i SF-8^{18,28}) causada per la patologia. La rehabilitació amb aquestes teràpies no substitueix en cap la fisioteràpia convencional, la majoria dels articles d'aquesta revisió la tenen en compte. S'ha vist que la TR i la TRV¹² tenen resultats estadísticament significatius en pacients subaguts^{34-35,42}, ja que la TRV facilita la reorganització cortical¹² i la TR és efectiva i adequada per promoure el reaprenentatge motor actiu en les EESS i reduir el deteriorament motor²⁷. En la TM no s'ha pogut comparar l'eficàcia entre els dos grups. Per aquest motiu és necessari realitzar més estudis per veure en quins dels dos grups és més efectiva.

5.3. Tipus de teràpies

En aquesta revisió bibliogràfica s'han inclòs teràpies com la TM, la TR i la TRV on s'ha vist que augmenta la qualitat de vida^{18,37,45} en els pacients amb AVC crònic i subagut. En el GC de la majoria dels estudis, s'utilitza la FC, i s'ha observat que la combinació d'aquesta amb les altres tècniques és efectiva per a la recuperació de la funcionalitat d'aquests pacients^{19,23,28,33, 37-40,46}.

La FC, en forma de TO o física, millora la recuperació de la funcionalitat motora de les EESS alterada en els pacients amb AVC. L'enfocament convencional s'acompanya d'una taxa de compliment baixa, que requereix molt temps de tractament. El contingut de la FC es va centrar en un tractament de les EESS destinat a normalitzar els patrons de moviment i minimitzar l'espasticitat. Aquesta consisteix en: tasques bimanuals^{18,21,24-25}, teràpia induïda per restricció²⁰, rehabilitació motora i sensorial²², entrenament funcional (moviments generals, tasques d'abast i prensió³²), *Perfetti*³⁰, TO^{12,34,37,46}, teràpia passiva²³ i estiraments i mobilització activa amb potenciació muscular^{41,42}.

S'afirma que la TM basada en el dispositiu GR millora la funció de les EESS i la QV en pacients crònics¹⁸. Tanmateix, també és eficaç per restaurar els dèficits sensorials com per exemple la sensibilitat cutània i temperatura^{21,22}. El mCIMT és més eficaç que la TM per millorar les funcions motores de l'EESS en pacients subaguts²⁰. La TM igual que la TRV fan ús de dispositius electrònics per tal de millorar la funcionalitat de les EESS^{23-24,26}. A més s'ha pogut observar a través d'EEG que millora la recuperació motora i la segregació de la xarxa cerebral²⁶.

La TR ha demostrat ser una intervenció segura i eficaç per la rehabilitació de les EESS, especialment en la reducció i millora del deteriorament motor³⁵ i de les AVD²⁸, també en el temps d'execució i participació en pacients subaguts i crònics³⁵. A través de la TMS s'han observat canvis neurofisiològics a conseqüència de la reorganització plàstica²⁹.

Compartim l'opinió que recolza que el suport robòtic distal és més efectiu que el suport per a les parts proximals, ja que obté millors resultats en les funcions motores i disminueix l'espasticitat muscular en les EESS³¹. L'entrenament combinat de TR amb FC va mostrar millores sobre la funció motora i un augment en el rendiment de la suavitat del moviment³³.

Segons aquesta revisió, en la TRV predominen els assajos clínics amb AVC crònic^{36,38-40,42-46}. Aquesta s'està utilitzant per a reaprendre patrons de moviments coordinats gràcies als canvis en la neuroplasticitat dels pacients crònics i subaguts, ja que faciliten la reorganització cortical, obtenint millors resultats els subaguts en la millora de la funcionalitat de les EESS combinant la RHB amb la TO i la FC¹².

5.4. Seguretat i aplicabilitat

Cap de les teràpies ha presentat efectes adversos durant les intervencions, han demostrat ser segures i beneficioses pels pacients.

6. LIMITACIONS

La limitació principal ha estat la dificultat per comparar els resultats d'uns estudis respecte als altres, ja que els pacients AVC presenten una gran diversitat de seqüeles. A més a més, hem de tenir en compte el baix nombre d'estudis que comparen la mateixa tècnica en les diferents fases del AVC.

Per altra banda, la mida de les mostres dels diferents estudis ha estat molt heterogènia i els resultats poden mostrar un biaix.

Gairebé tots els estudis seleccionats són de cegament tipus simple, això podria augmentar el risc de biaix de la revisió.

A més, la majoria dels articles revisats, no presenten un seguiment després de la intervenció.

Finalment, volem remarcar que la manca d'experiència prèvia amb relació a la metodologia de les revisions ha pogut influir en la qualitat dels nostres resultats.

7. CONCLUSIONS

Amb relació als objectius podem concloure que:

- La teràpia mirall, la teràpia robot i la teràpia de realitat virtual són efectives per a recuperar la funcionalitat d'EESS en pacients subaguts i crònics. En dos articles, un de TR i un de TRV, s'obtenen resultats estadísticament significatius en pacients subaguts en la millora de la funcionalitat de les EESS respecte al grup amb pacients crònics.
- Les tres teràpies també han demostrat ser efectives per millorar les activitats de la vida diària i la disminució de la discapacitat tant en estadi subagut com crònic. En la TR s'observa en el GI una reducció de la discapacitat estadísticament significativa en pacients subaguts i crònics; mentre que en un article, a la TRV es registren diferències estadísticament significatives únicament en el grup subagut respecte els GC.
- En la teràpia mirall no hi ha cap estudi que compari els efectes en els dos estadis de l'AVC, en canvi, en la teràpia virtual i robot sí que hi ha estudis que comparen la funcionalitat i la discapacitat, però són insuficients per a extrapolar resultats significatius.
- Les tres teràpies combinades amb la fisioteràpia convencional han obtingut millors resultats que les teràpies convencionals de forma aïllada. Per tant, seria convenient que s'utilitzessin juntament amb la FC com a una teràpia combinada, ja que hi haurà millores en la reducció de les seqüeles d'AVC.

8. LÍNIES FUTURES

Seria recomanable incloure pacients aguts en els futurs estudis d'aquestes tres tècniques.

Dissenyar estudis longitudinals per valorar si les millores obtingudes es mantenen en el temps.

Realitzar més estudis i amb mostres més àmplies, on s'utilitzin teràpies combinades per valorar el seu impacte.

Comparar els diferents estadis de l'AVC en cada tècnica per valorar en quina s'aconsegueix una millora superior.

Per acabar, creiem que és interessant que hi hagi més estudis que avaluin el cost i l'adaptabilitat al domicili de les teràpies en dispositius robòtics i de realitat virtual per tal de fer possible la seva aplicació de forma autònoma.

9. BIBLIOGRAFIA

1. Organización Mundial de la Salud: Accidente cerebrovascular [Internet]. Suiza: Ginebra; WHO. [citad el 15 de febrer de 2022]. Disponible a: http://www.who.int/topics/cerebrovascular_accident/es/
2. Centers for Disease Control and Prevention. Cdc.Gov. (Actualitzat el 2 d'agost del 2021) [citad el 15 de febrer de 2022]. Disponible a: https://www.cdc.gov/stroke/types_of_stroke.htm
3. Ay H, Furie KL, Singhal A, Smith WS, Sorensen AG, Koroshetz WJ. An Evidence-based causative classification system for acute ischemic stroke. *Ann Neurol*. 2005 Nov;58(5):688-97.
4. Fundacion REHABICTUS. [Internet]. Leganés: España. nd-a. (Actualizat el 9 de març de 2022). [citad el 15 de febrer de 2022]. Disponible a: <http://www.rehabictus.org/>
5. GEECV de la SEN, Bristol-Myers Squibb, Pfizer. El Atlas del Ictus en España 2019 [Internet]. Madrid: Weber; 2019. [citad el 15 de febrer de 2022]. Disponible a: <https://weber.org.es/servicios/resultados-en-salud/doc-16-informe-ictus/>
6. Kuriakose D, Xiao Z. Pathophysiology and Treatment of Stroke: Present Status and Future Perspectives. *Int J Mol Sci*. 2020 Oct 15; 21(20):7609.
7. Generalitat de Catalunya. Ictus: guia de pràctica clínica: actualització gener del 2007 [Internet]. 2a ed. Barcelona: Agència d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques; 2007. (Actualizat juny de 2018). [citad el 16 de febrer de 2022]. Disponible a: <https://scientiasalut.gencat.cat/handle/11351/1853?locale-attribute=es>
8. Arias A. Rehabilitación del ACV: evaluación, pronóstico y tratamiento. *Galicia Clin*. 2009;70(3):25-40.
9. National Institute of Neurological Disorders and Stroke [Internet]. Washington: National Institutes of Health; (Actualizat el 4 de març de 2021). [citad el 18 de febrer de 2022]. Disponible a: <https://www.ninds.nih.gov/Disorders/All-Disorders/Stroke-Information-Page>
10. Lewis GN, Rosie JA. Virtual reality games for movement rehabilitation in neurological conditions: how do we meet the needs and expectations of the users?. *Disabil Rehabil*. 2012;34(22):1880-1886.

11. Langhorne P, Bernhardt J, Kwakkel G. Stroke rehabilitation. *The Lancet*. 2011; 377(9778):1693-1702.
12. Wang ZR, Wang P, Xing L, Mei LP, Zhao J, Zhang T. Leap Motion-based virtual reality training for improving motor functional recovery of upper limbs and neural reorganization in subacute stroke patients. *Neural Regen Res*. 2017 Nov;12(11):1823-1831.
13. Lozano JFA, Sosa GU, Angeles BR, Miguel CRTS, Pérez LAA, Calderón GU. Diseño mecánico de un exoesqueleto para rehabilitación de miembro superior. *Revista Colombiana de Biotecnología*. 2015;17(1):79-90.
14. Vega LCC, Blanco MAG. Revisión sobre la efectividad de la terapia en espejo en el proceso de rehabilitación de miembros superiores en pacientes con accidente cerebrovascular. *Movimiento Científico*. 2019;13(2):47–54.
15. Yepes JJ, Urrútia G, Romero M, Alonso S. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol*. 2021 Sep 1;74(9):790–9.
16. PROSPERO International prospective register of systematic review [Internet]. York: NHS National Institute for Health Research. [consultat el 27 de gener de 2022]. Disponible a: <https://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/#searchadvanced>
17. Centro Cochrane Iberoamericano [Internet]. Barcelona: Centro Cochrane Iberoamericano. 2011. Revisiones Sistemáticas de Intervenciones, versión 5.1.0. [consultat el 26 de març de 2022]. Disponible a: <http://www.cochrane.es>
18. Choi HS, Shin WS, Bang DH. Mirror Therapy Using Gesture Recognition for Upper Limb Function, Neck Discomfort, and Quality of Life After Chronic Stroke: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Med Sci Monit*. 2019 May 3;25:3271-3278.
19. Chinnavan E, Priya Y, Ragupathy R, Wah YC. Effectiveness of Mirror Therapy on Upper Limb Motor Functions Among Hemiplegic Patients. *Bangladesh J. Medical Sci*. 2020 Jan 16;19(2):208–13.
20. Kaviraja K, Tharani G, Yuvarani G, Kaviraja N, S JA, Aarthi C. Effects of mirror therapy vs modified constraint induced movement therapy on upper extremity in subacute stroke patients. *Bangladesh J. Medical Sci.* 2021 Feb 1;20(2):323–9.
21. Li Y, Wu C, Hsieh Y, Lin K, Yao G, Chen C, et al. The Priming Effects of Mirror Visual Feedback on Bilateral Task Practice: A Randomized Controlled Study. *Occup Ther Int*. 2019 Nov 26;2019:1–9.
22. Arya KN, Pandian S, Vikas, Puri V. Mirror Illusion for Sensori-Motor Training in Stroke: A Randomized Controlled Trial. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2018

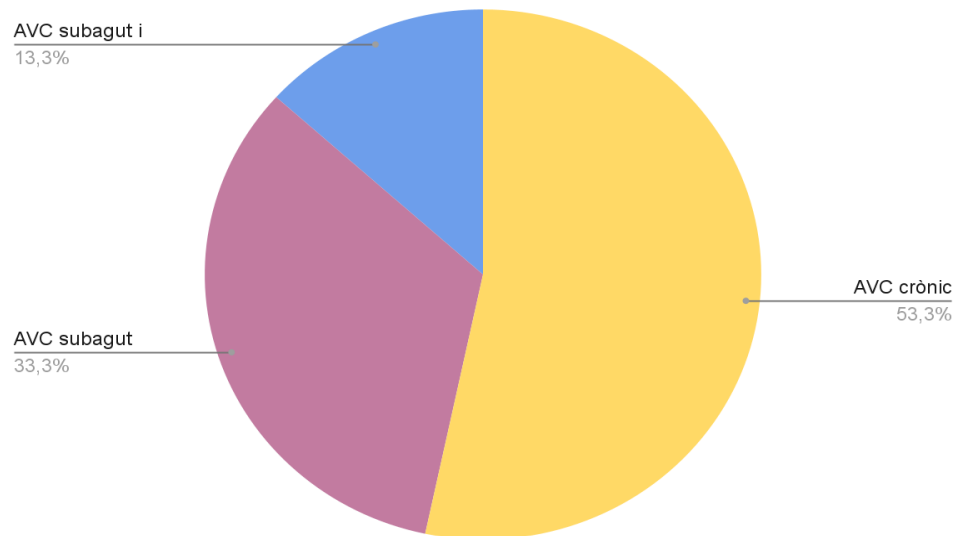
- Nov;27(11):3236-3246.
23. Ji EK, Wang HH, Jung SJ, Lee KB, Kim JS, Jo L, Hong BY, Lim SH. Graded motor imagery training as a home exercise program for upper limb motor function in patients with chronic stroke: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)*. 2021 Jan 22;100(3):e24351.
 24. Zhuang JY, Ding L, Shu BB, Chen D, Jia J. Associated Mirror Therapy Enhances Motor Recovery of the Upper Extremity and Daily Function after Stroke: A Randomized Control Study. *Neural Plast*. 2021 Sep 29;2021:7266263.
 25. Shaker H, Fahmy EM, Honin AAN, Mohamed SS. Effect of mirror therapy on hand functions in Egyptian chronic stroke patients. *Egypt J Neurol Psychiatr Neurosurg* . 2020 Sep 29;56(1).
 26. Ding L, Wang X, Chen S, Wang H, Tian J, Rong J, et al. Camera-Based Mirror Visual Input for Priming Promotes Motor Recovery, Daily Function, and Brain Network Segregation in Subacute Stroke Patients. *Neurorehabil Neural Repair*. 2019 Mar 25;33(4):307–18.
 27. Franceschini M, Mazzoleni S, Goffredo M, Pournajaf S, Galafate D, Criscuolo S, et al. Upper limb robot-assisted rehabilitation versus physical therapy on subacute stroke patients: A follow-up study. *J Bodyw Mov Ther*. 2020 Jan;24(1):194–8.
 28. Aprile I, Germanotta M, Cruciani A, Loreti S, Pecchioli C, Cecchi F, et al. Upper Limb Robotic Rehabilitation After Stroke. *J Neurol Phys Ther*. 2020 Jan;44(1):3–14.
 29. Singh N, Saini M, Kumar N, Srivastava MVP, Mehndiratta A. Evidence of neuroplasticity with robotic hand exoskeleton for post-stroke rehabilitation: a randomized controlled trial. *J Neuroeng Rehabil*. 2021 May 6;18(1)
 30. Ranzani R, Lamercy O, Metzger JC, Califfi A, Regazzi S, Dinacci D, Petrillo C, Rossi P, Conti FM, Gassert R. Neurocognitive robot-assisted rehabilitation of hand function: a randomized control trial on motor recovery in subacute stroke. *J Neuroeng Rehabil*. 2020 Aug 24;17(1):115.
 31. QIAN Q, Nam C, Guo Z, Huang Y, Hu X, Ng SC, et al. Distal versus proximal - an investigation on different supportive strategies by robots for upper limb rehabilitation after stroke: a randomized controlled trial. *J. Neuroeng. Rehabilitation*. 2019 Jun 3;16:64.
 32. Frisoli A, Barsotti M, Sotgiu E, Lamola G, Procopio C, Chisari C. A randomized clinical control study on the efficacy of three-dimensional upper limb robotic exoskeleton training in chronic stroke. *J. Neuroeng. Rehabilitation*. 2022 Feb

- 4;19(1).
33. Budhota A, Chua KSG, Hussain A, Kager S, Cherpin A, Contu S, et al. Robotic Assisted Upper Limb Training Post Stroke: A Randomized Control Trial Using Combinatory Approach Toward Reducing Workforce Demands. *Front Neurol.* 2021 Jun 2;12:622014.
 34. Kang MG, Yun SJ, Lee SY, Oh BM, Lee HH, Lee SU, et al. Effects of Upper-Extremity Rehabilitation Using Smart Glove in Patients With Subacute Stroke: Results of a Prematurely Terminated Multicenter Randomized Controlled Trial. *Front Neurol.* 2020 Nov 9;11:580393.
 35. Lee JJ, Shin JH. Predicting Clinically Significant Improvement After Robot-Assisted Upper Limb Rehabilitation in Subacute and Chronic Stroke. *Front Neurol.* 2021 Jul 1;12:668923.
 36. Schuster-Amft C, Eng K, Suica Z, Thaler I, Signer S, Lehmann I, Schmid L, McCaskey MA, Hawkins M, Verra ML, Kiper D. Effect of a four-week virtual reality-based training versus conventional therapy on upper limb motor function after stroke: A multicenter parallel group randomized trial. *PLoS One.* 2018 Oct 24;13(10):e0204455.
 37. Rodríguez M, Polonio B, Corregidor AI, Martín JL, Mohedano A, Criado JJ. Effects of Specific Virtual Reality-Based Therapy for the Rehabilitation of the Upper Limb Motor Function Post-Ictus: Randomized Controlled Trial. *Brain Sci.* 2021 Apr 28;11(5):555.
 38. Ain QU, Khan S, Ilyas S, Yaseen A, Tariq I, Liu T, Wang J. Additional Effects of Xbox Kinect Training on Upper Limb Function in Chronic Stroke Patients: A Randomized Control Trial. *Healthcare (Basel).* 2021 Feb 24;9(3):242.
 39. El-Kafy E, Alshehri M, El-Fiky AA, Guermazi MA. The Effect of Virtual Reality-Based Therapy on Improving Upper Limb Functions in Individuals With Stroke: A Randomized Control Trial. *Front Aging Neurosci.* 2021 Nov 2;13:731343.
 40. Aşkın A, Atar E, Koçyiğit H, Tosun A. Effects of Kinect-based virtual reality game training on upper extremity motor recovery in chronic stroke. *Somatosens Mot Res.* 2018 Mar;35(1):25-32.
 41. Ikbali Afsar S, Mirzayev I, Umit Yemisci O, Cosar Saracgil SN. Virtual Reality in Upper Extremity Rehabilitation of Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2018 Dec;27(12):3473–8.
 42. Miclaus R, Roman N, Caloian S, Mitoiu B, Suci O, Onofrei RR, et al. Non-Immersive Virtual Reality for Post-Stroke Upper Extremity Rehabilitation: A Small Cohort Randomized Trial. *Brain Sciences.* 2020 Sep 21;10(9):655.

43. Henrique PPB, Colussi EL, De Marchi ACB. Effects of Exergame on Patients' Balance and Upper Limb Motor Function after Stroke: A Randomized Controlled Trial. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2019 Aug;28(8):2351–7.
44. Kim JH. Effects of a virtual reality video game exercise program on upper extremity function and daily living activities in stroke patients. *J Phys Ther Sci* 2018;30(12):1408–11.
45. Ögün MN, Kurul R, Yaşar MF, Turkoglu SA, Avci Ş, Yildiz N. Effect of Leap Motion-based 3D Immersive Virtual Reality Usage on Upper Extremity Function in Ischemic Stroke Patients. *Arq Neuropsiquiatr.* 2019 Oct 24;77(10):681-688.
46. Oh YB, Kim GW, Han KS, Won YH, Park SH, Seo JH, et al. Efficacy of Virtual Reality Combined with Real Instrument Training for Patients with Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2019 Aug;100(8): 1400-1408.

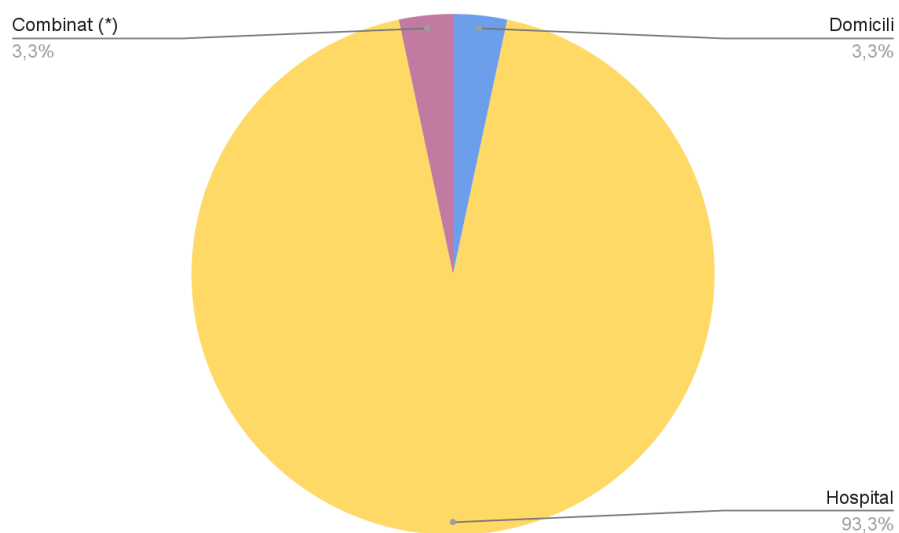
10. ANNEXES

FIGURA 1:



Gràfic 1: Fases de l'Accident cerebrovascular.

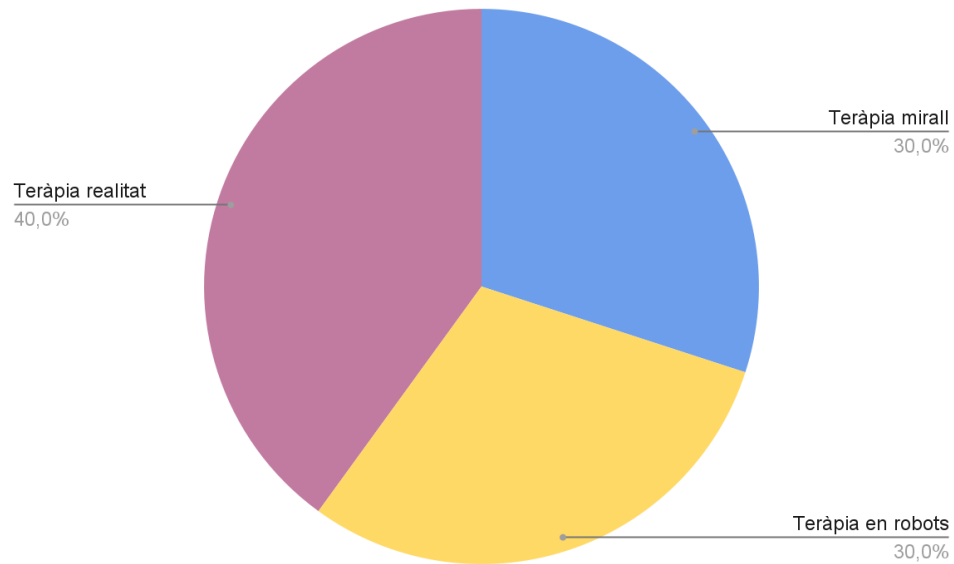
FIGURA 2:



Gràfic 2: ubicació dels programes

*Combinat: una part del tractament al domicili i la resta a l'hospital.

FIGURA 3:



Gràfic 3: Teràpies utilitzades