



UNIVERSIDAD
DE LA FRONTERA

DOSIS E INTENSIDAD: IMPLICANCIAS EN LA REHABILITACIÓN DE LA FUNCIÓN DE EXTREMIDAD SUPERIOR

Mauro E. Obreque Quian

Kinesiólogo

Magíster en Terapia Física

Universidad de La Frontera

ACV y Función de ES

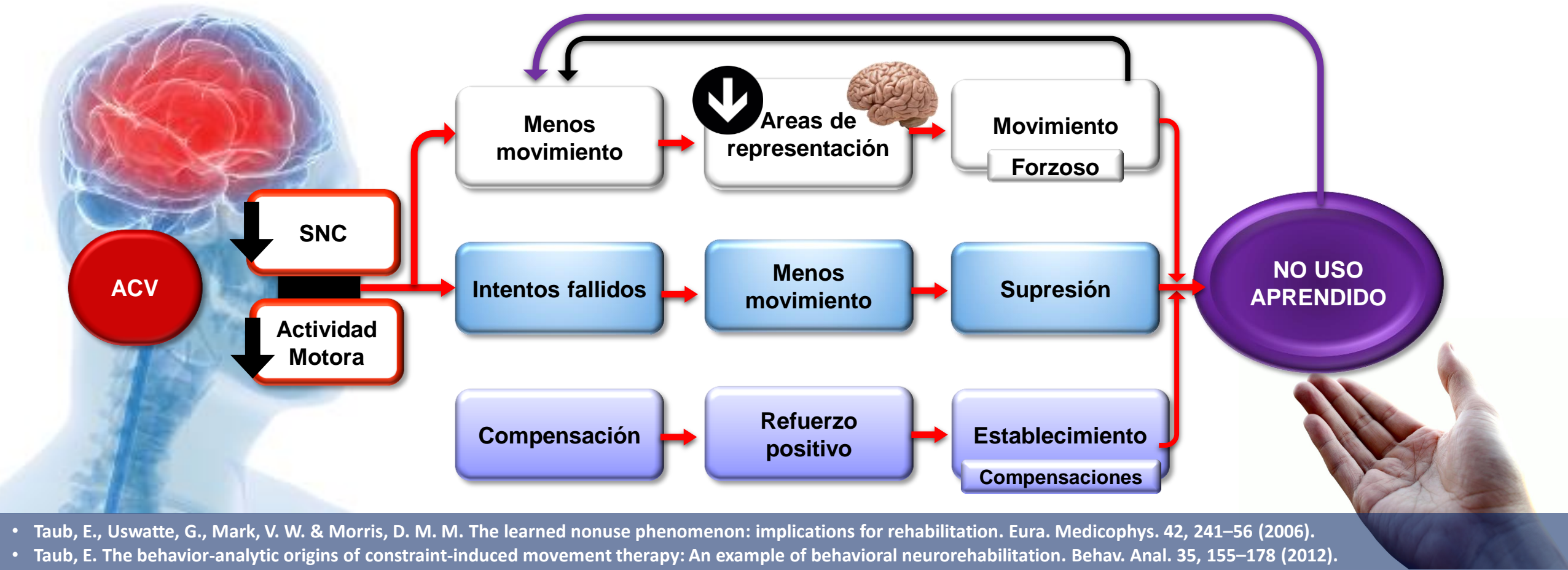
- EL ACV es la 3ª causa mundial de años de vida ajustados por discapacidad. (*Murray et al, 2012*)
- 0,8 sobrevivientes presenta impedimentos de la ES (*Lawrence et al, 2001*). Persistentes e incapacitantes.
- 2/3 sobrevivientes, destacan impedimentos de la ES aún son un gran problema después de 4 años (*Broeks et al, 1999*).



- Murray, C. J. L. et al. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990-2010: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 380, 2197–2223 (2012)
- Lawrence, E. S. et al. Estimates of the Prevalence of Acute Stroke Impairments and Disability in a Multiethnic Population. *Stroke* 32, 1279–1284 (2001)
- Broeks, J. G., Lankhorst, G. J., Rumping, K. & Prevo, A. J. H. The long-term outcome of arm function after stroke: Results of a follow-up study. *Disabil. Rehabil.* 21, 357–364 (1999).

No Uso Aprendido

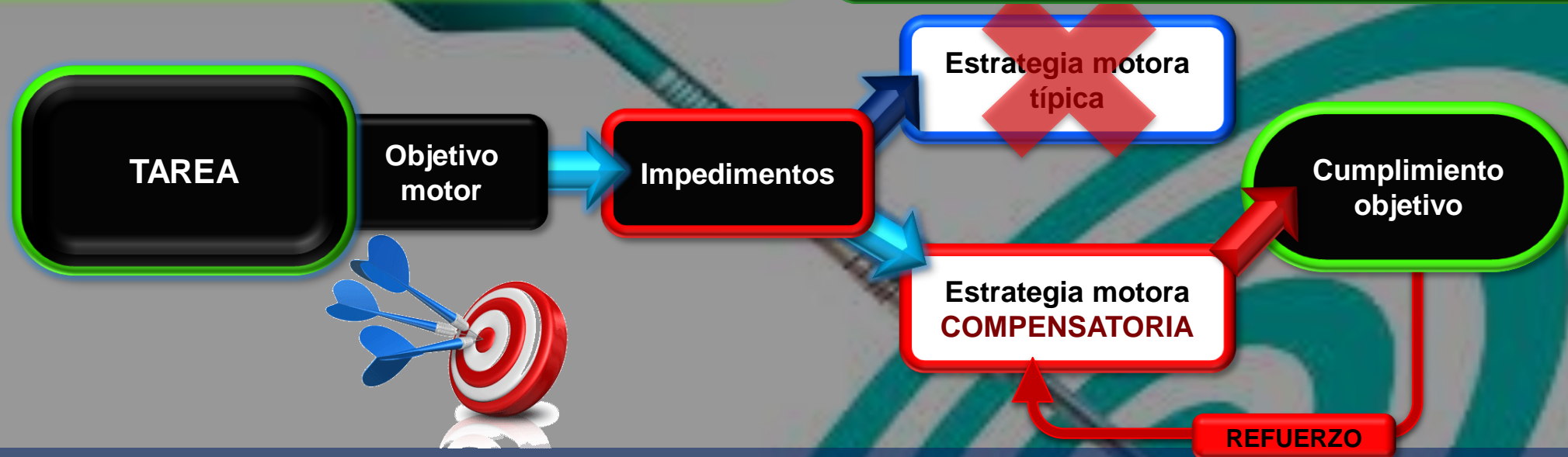
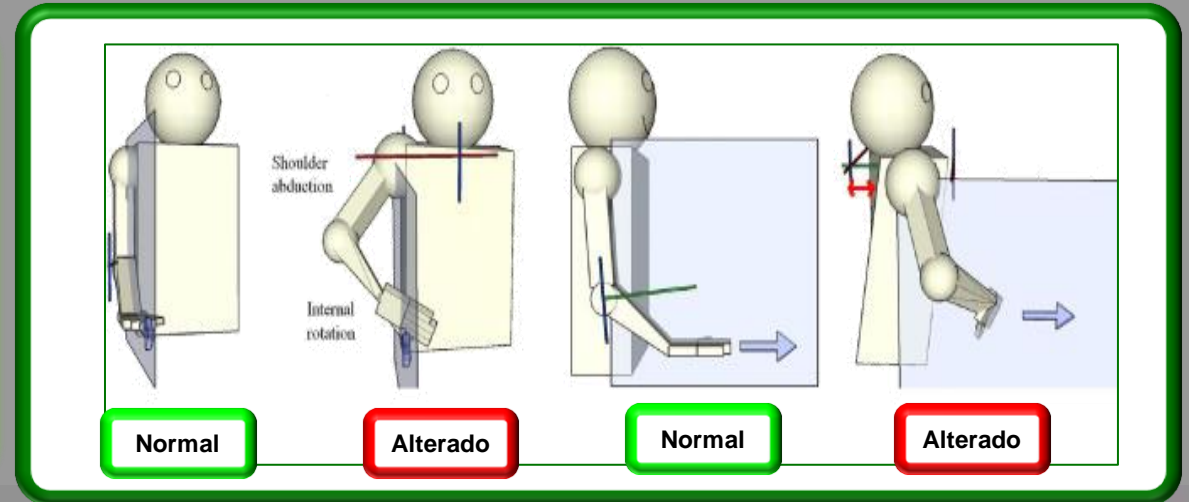
Proceso de supresión del movimiento volitivo mediada por el aprendizaje, posterior a al déficit sensorio motor en la extremidad a consecuencia de una lesión del sistema nervioso



- Taub, E., Uswatte, G., Mark, V. W. & Morris, D. M. M. The learned nonuse phenomenon: implications for rehabilitation. *Eura. Medicophys.* 42, 241–56 (2006).
- Taub, E. The behavior-analytic origins of constraint-induced movement therapy: An example of behavioral neurorehabilitation. *Behav. Anal.* 35, 155–178 (2012).

Mal uso aprendido/compensación

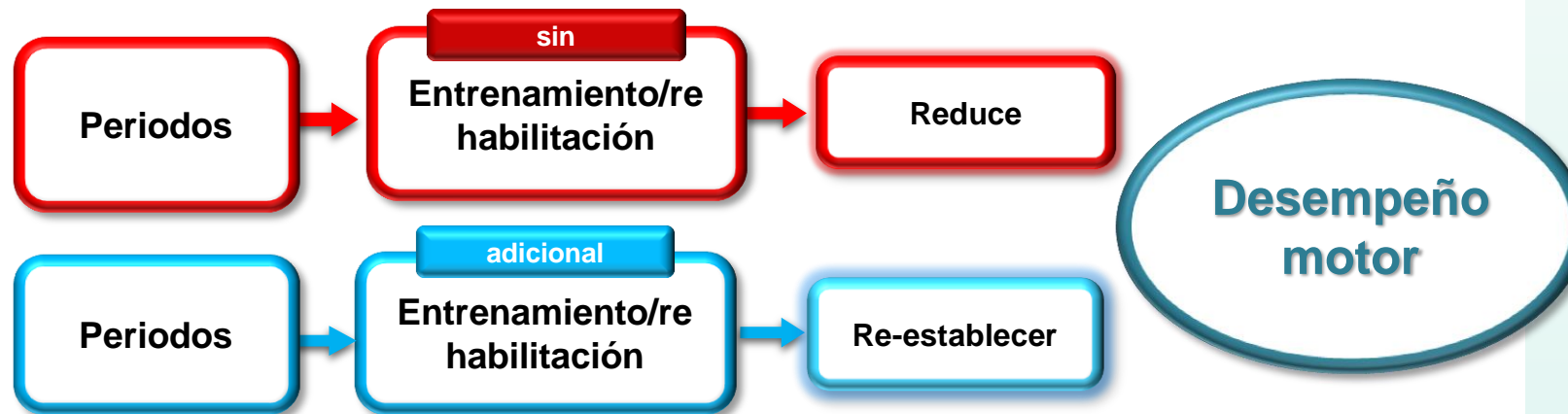
Habilidad de un individuo de lograr un objetivo a través de un patrón de movimiento distinto al repertorio de movimientos que normalmente utilizaba previo a sufrir un ACV. (Bernhardt et al, 2017)



- Raghavan, P. Upper Limb Motor Impairment After Stroke. Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am. 26, 599–610 (2015).
- Bernhardt, J. et al. Agreed Definitions and a Shared Vision for New Standards in Stroke Recovery Research: The Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable Taskforce. Neurorehabil. Neural Repair 31, 793–799 (2017).

Olvido o Desaprendizaje (“Forgetting”)

Alteración en la retención de patrones motores adquiridos post-ACV.



Alteración de la adaptación sensorio-motora y a la falta de oportunidades de practicar movimientos en el largo plazo. Kitago et al (2013)

- Raghavan, P. Upper Limb Motor Impairment After Stroke. *Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am.* 26, 599–610 (2015).
- Kitago, T., Ryan, S. L., Mazzoni, P., Krakauer, J. W. & Haith, A. M. Unlearning versus savings in visuomotor adaptation: comparing effects of washout, passage of time, and removal of errors on motor memory. *Front. Hum. Neurosci.* 7, 1–7 (2013).

Rehabilitación de la Función de ES

Gama diversa de intervenciones.

Generalmente enfocadas en impedimentos particulares o movimientos funcionales

Comúnmente utilizadas de manera combinada.



[Overview of Reviews]

Interventions for improving upper limb function after stroke

Alex Pollock¹, Sybil E Farmer¹, Marian C Brady¹, Peter Langhorne², Gillian E Mead³, Jan Mehrholz⁴, Frederike van Wijck⁵

¹Nursing, Midwifery and Allied Health Professions Research Unit, Glasgow Caledonian University, Glasgow, UK. ²Academic Section of Geriatric Medicine, University of Glasgow, Glasgow, UK. ³Centre for Clinical Brain Sciences, University of Edinburgh, Edinburgh, UK.

⁴Wissenschaftliches Institut, Private Europäische Medizinische Akademie der Klinik Bavaria in Kreische GmbH, Kreische, Germany.

⁵Institute for Applied Health Research and the School of Health and Life Sciences, Glasgow Caledonian University, Glasgow, UK

Contact address: Alex Pollock, Nursing, Midwifery and Allied Health Professions Research Unit, Glasgow Caledonian University, Buchanan House, Cowcaddens Road, Glasgow, G4 0BA, UK. alex.pollock@gcu.ac.uk.

Editorial group: Cochrane Stroke Group.

Publication status and date: New, published in Issue 11, 2014.

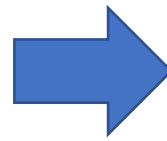
Review content assessed as up-to-date: 15 September 2014.

Citation: Pollock A, Farmer SE, Brady MC, Langhorne P, Mead GE, Mehrholz J, van Wijck F. Interventions for improving upper limb function after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 11. Art. No.: CD010820. DOI: 10.1002/14651858.CD010820.pub2.

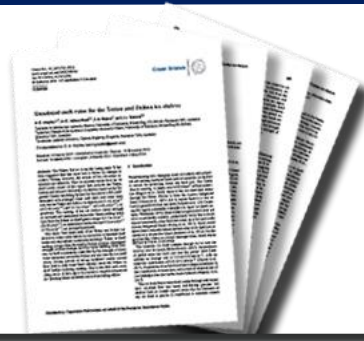
Copyright © 2014 The Cochrane Collaboration. Published by John Wiley & Sons, Ltd.



- Pollock et al (2014): Overview:



Rehabilitación de la Función de ES



Pollock et al (2014): Overview: Revisión de revisiones

- No existe evidencia de alta calidad que respalde intervenciones más utilizadas.
- Evidencia de calidad moderada para:

**Terapia de restricción
inducida de movimiento**

**Práctica de tareas
repetitivas**

Realidad virtual

Práctica mental

Terapia con espejo

**Intervenciones
sensoriales**



[Overview of Reviews]

Interventions for improving upper limb function after stroke

Alex Pollock¹, Sybil E Farmer¹, Marian C Brady¹, Peter Langhorne², Gillian E Mead³, Jan Mehrholz⁴, Frederike van Wijck⁵

¹Nursing, Midwifery and Allied Health Professions Research Unit, Glasgow Caledonian University, Glasgow, UK. ²Academic Section of

Geriatric Medicine, University of Glasgow, Glasgow, UK. ³Centre for Clinical Brain Sciences, University of Edinburgh, Edinburgh, UK.

⁴Wissenschaftliches Institut, Private Europäische Medizinische Akademie der Klinik Bavaria in Kreische GmbH, Kreische, Germany.

⁵Institute for Applied Health Research and the School of Health and Life Sciences, Glasgow Caledonian University, Glasgow, UK

Contact address: Alex Pollock, Nursing, Midwifery and Allied Health Professions Research Unit, Glasgow Caledonian University, Buchanan House, Cowcaddens Road, Glasgow, G4 0BA, UK. alex.pollock@gcu.ac.uk.

Editorial group: Cochrane Stroke Group.

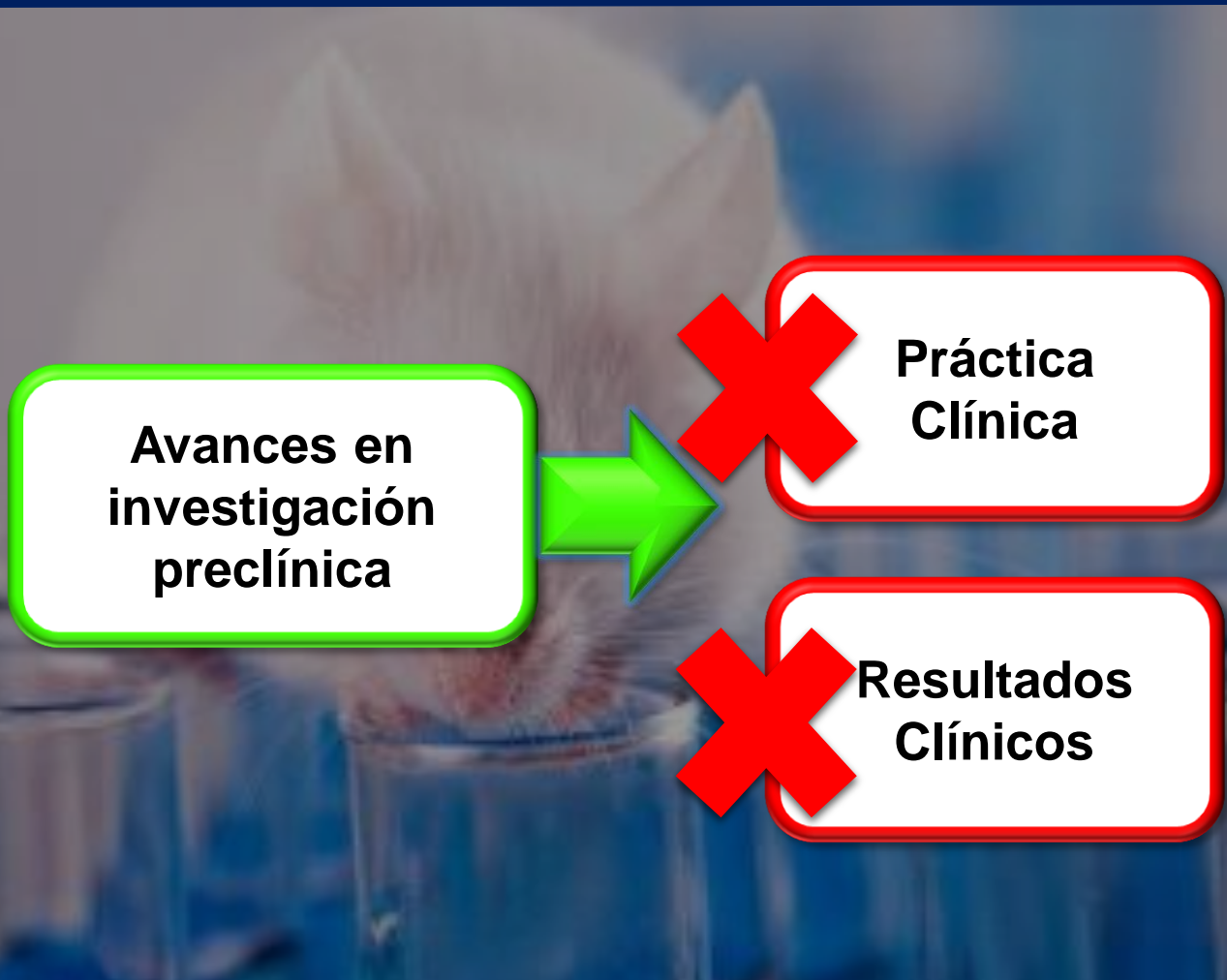
Publication status and date: New, published in Issue 11, 2014.

Review content assessed as up-to-date: 15 September 2014.

Citation: Pollock A, Farmer SE, Brady MC, Langhorne P, Mead GE, Mehrholz J, van Wijck F. Interventions for improving upper limb function after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 11. Art. No.: CD010820. DOI: 10.1002/14651858.CD010820.pub2.

Copyright © 2014 The Cochrane Collaboration. Published by John Wiley & Sons, Ltd.

Dosis terapéutica en la rehabilitación de ES



Grandes interrogantes

¿Cuánta terapia debe administrarse?

¿Cuándo debe administrarse?

¿A qué intensidad?

Inquietud generalizada: **Dosis insuficiente**

Dosis Terapéutica en Rehabilitación de ES

- Recuperación óptima que involucre neuroplasticidad clínicamente relevante, requiere cientos a miles de repeticiones exitosas por sesión.
- **Modelos sanos: 400 – 600 rep. *Kleim et al, 1998***
- **Modelos ACV: 600– 1000 rep. *Nudo et al, 1996***
- **Umbral de intensidad terapéutica para recuperación funcional de ES. *MacLellan et al, 2011***
- **Gradiente clínica + dosis/respuesta. *Lohse et al, 2014***



- Ward, N. S. Restoring brain function after stroke — bridging the gap between animals and humans. *Nat. Rev. Neurol.* 13, 244–255 (2017).
- Kleim, J. A., Barbay, S. & Nudo, R. J. Functional Reorganization of the Rat Motor Cortex Following Motor Skill Learning. *J. Neurophysiol.* 80, 3321–3325 (1998).
- Nudo, R. J., Wise, B. M., SiFuentes, F. & Milliken, G. W. Neural Substrates for the Effects of Rehabilitative Training on Motor Recovery After Ischemic Infarct. *Science* (80-.). 272, 1791–1794 (1996).
- MacLellan, C. L. et al. A critical threshold of rehabilitation involving brain-derived neurotrophic factor is required for poststroke recovery. *Neurorehabil. Neural Repair* 25, 740–748 (2011).
- Lohse, K. R., Lang, C. E. & Boyd, L. A. Is More Better? Using Metadata to Explore Dose–Response Relationships in Stroke Rehabilitation. *Stroke* 45, 2053–2058 (2014)



¿Qué intensidad terapéutica
administramos rehabilitación para ES?

Rehabilitación Intrahospitalaria

Tiempo de terapia Intrahospitalaria:

- Periodo agudo: PT: 4 min.
- Periodo subagudo PT: 6 min.
- Periodo agudo: OT: 11 min.
- Periodo subagudo OT: 12 min.

Repeticiones de terapia Intrahospitalaria:

- Menos de 32 rep. (juntando ambas disciplinas)



Rehabilitación Ambulatoria

Solo un 34% del tiempo de las sesiones de rehabilitación, se dedicó a actividades orientadas a tareas. (*Ada et al, 1998*)

Sesiones dedicadas a rehabilitación de función de ES:
Solo 51% práctica de movimientos funcionales de ES.
(*Lang et al 2009*)



Nº de movimientos funcionales de la ES (*Lang et al 2009*) :

- **Fisioterapia:** 12 rep.
- **Terapia O.:** 41 rep.

- Ada, L., Mackey, F., Heard, R. & Adams, R. Stroke rehabilitation: Does the therapy area provide a physical challenge? *Aust. J. Physiother.* 44, 33–38 (1998).
- Lang, C. E. et al. Observation of amounts of movement practice provided during stroke rehabilitation. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 90, 1692–8 (2009).

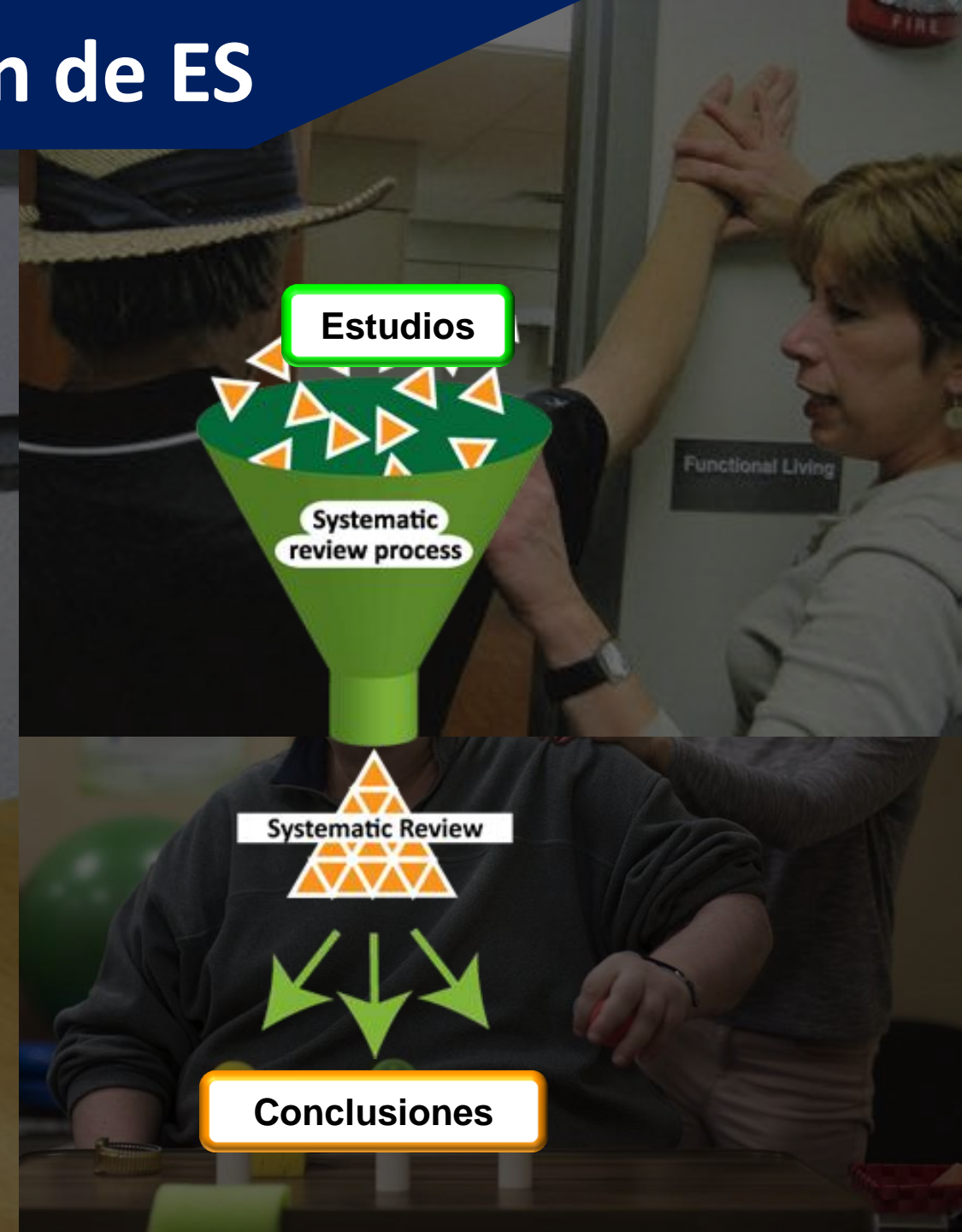


¿Suficiente intensidad?

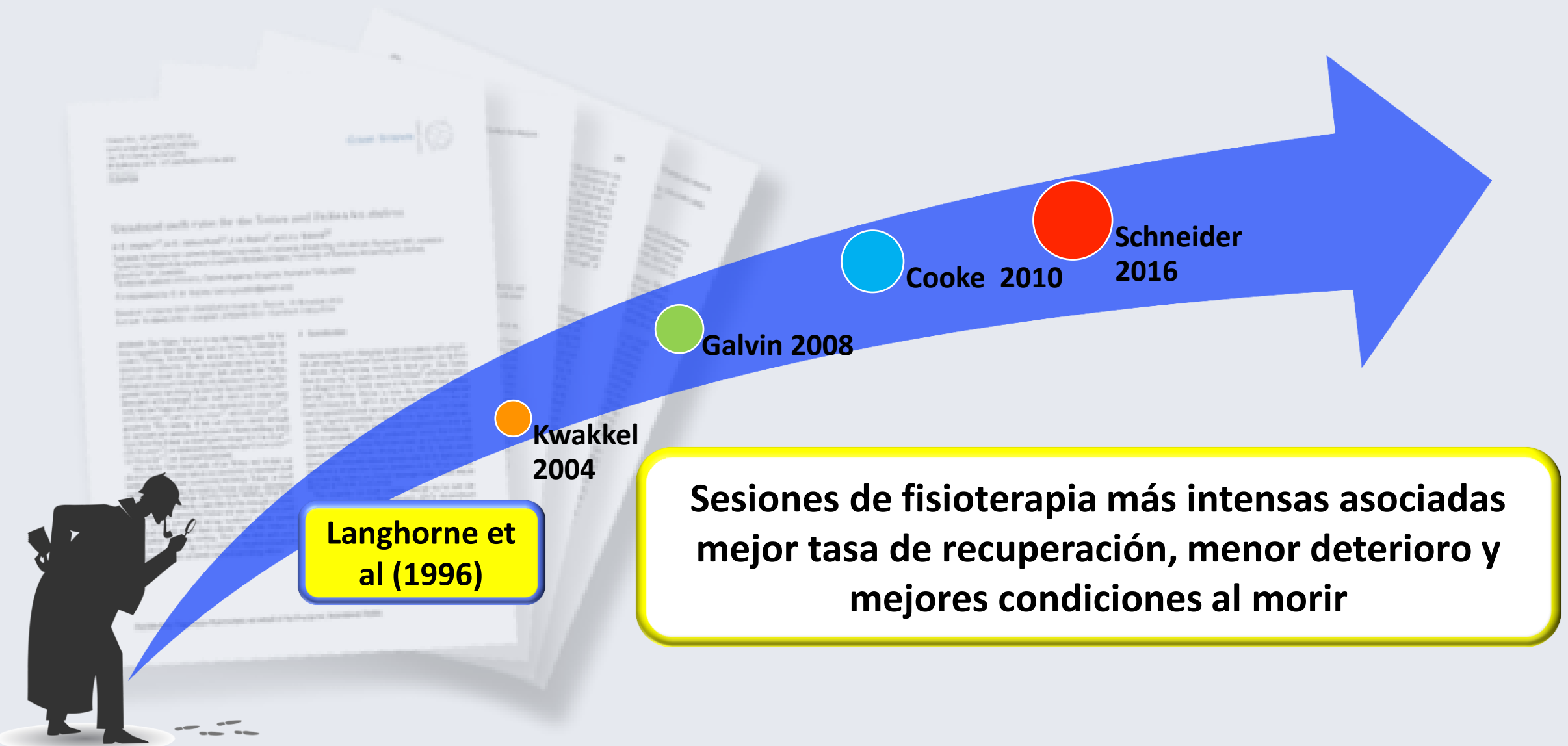
¿Habrá mejores resultados funcionales al aumentarla?

Intensidad Terapéutica y Función de ES

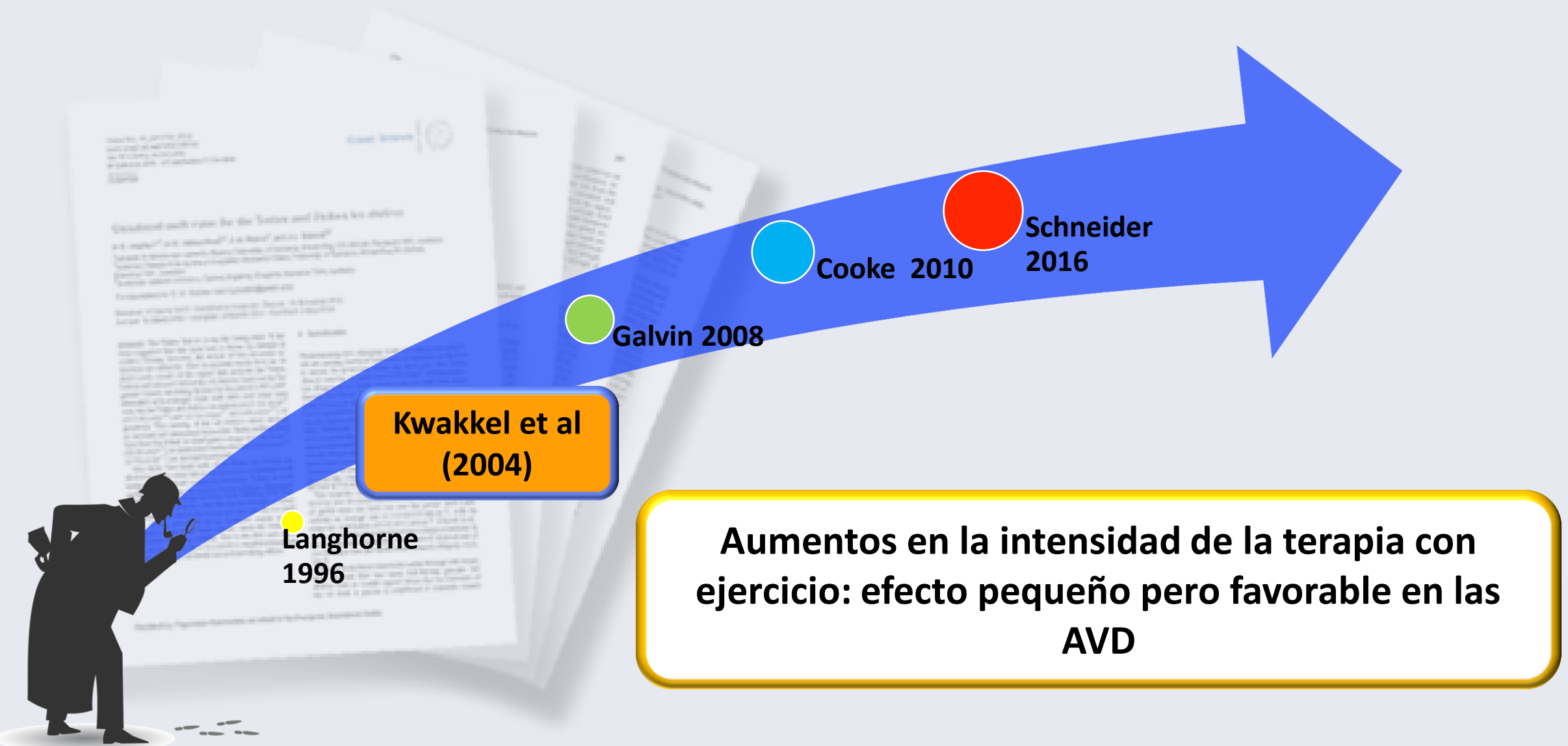
- Consigna I:
 - Intensidad terapéutica es insuficiente.
- Consigna II:
 - Mayor intensidad terapéutica genera mejores resultados.
- Se han conducido más de 6 metaanálisis en los últimos 20 años.
- Funcionalidad general y específica.



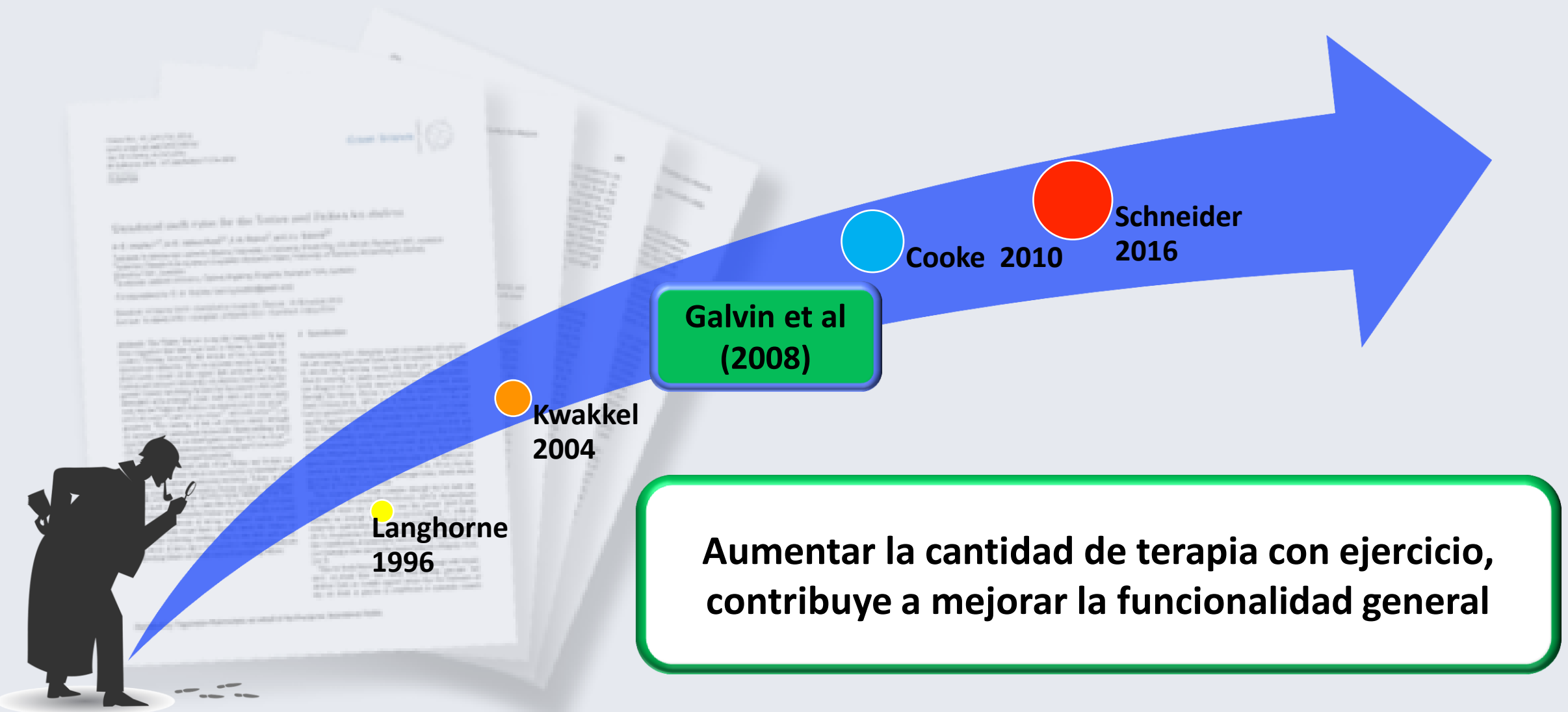
Intensidad Terapéutica: ¿Mejores Resultados?



Intensidad Terapéutica: ¿Mejores Resultados?

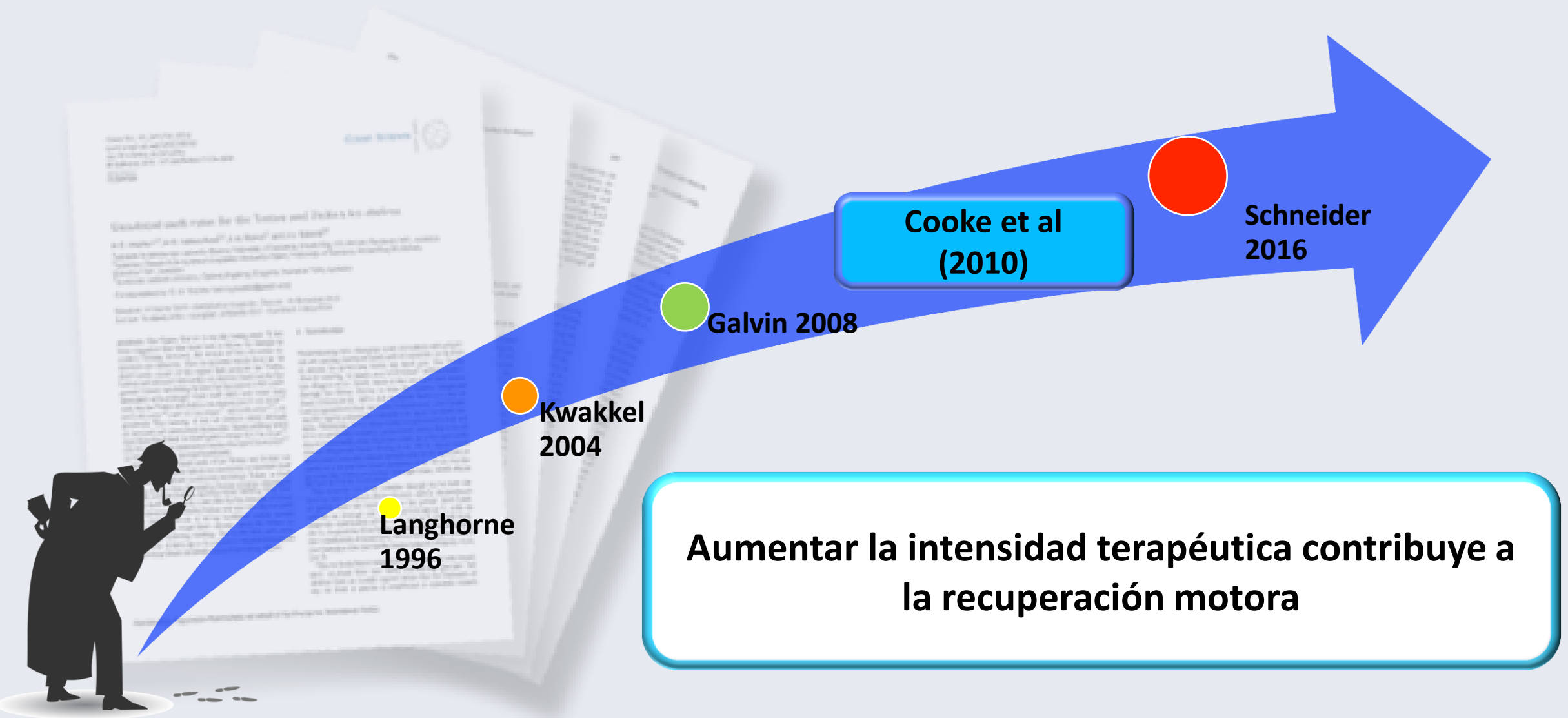


Intensidad Terapéutica: ¿Mejores Resultados?



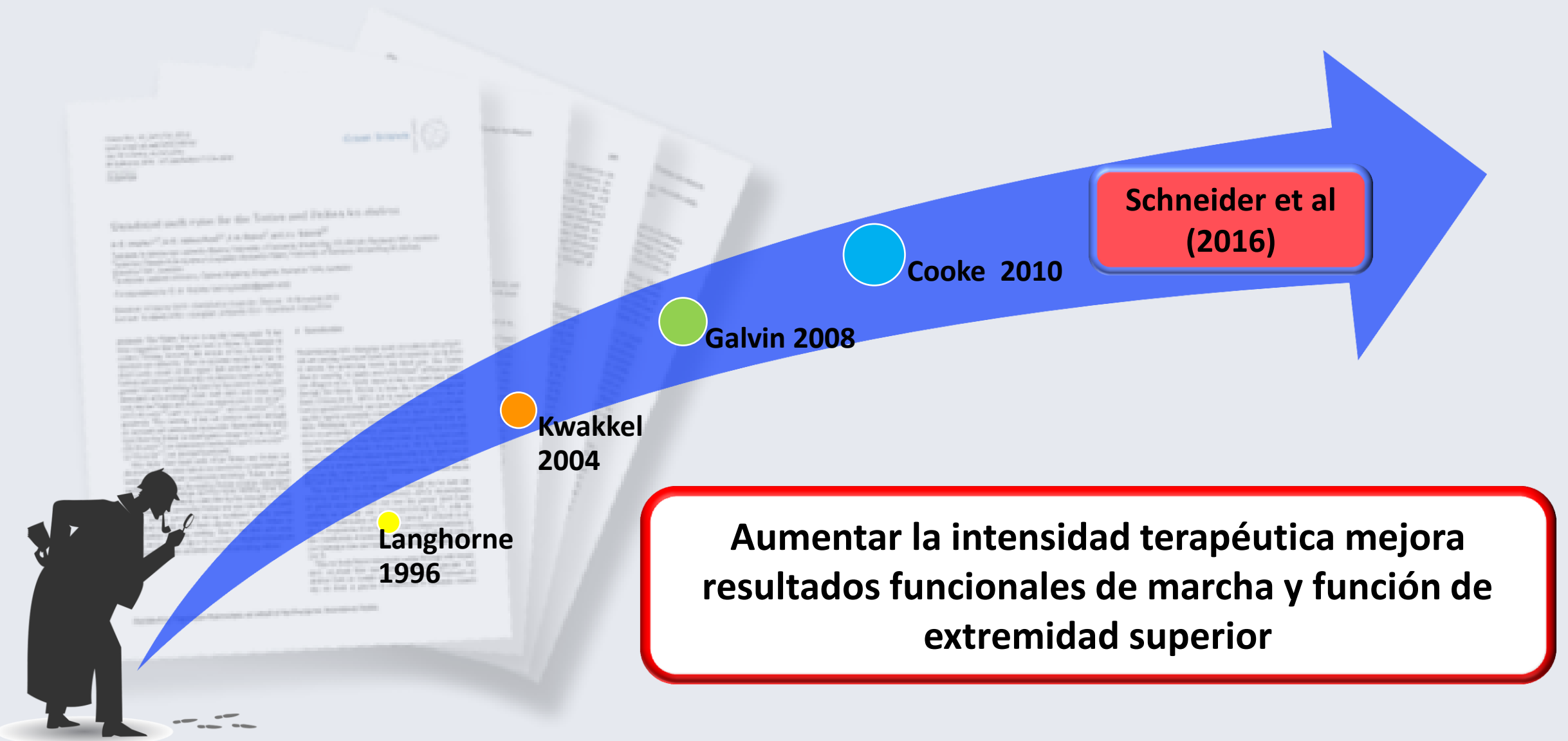
- Galvin, R., Murphy, B., Cusack, T. & Stokes, E. The Impact of Increased Duration of Exercise Therapy on Functional Recovery Following Stroke — What Is the Evidence? Top. Stroke Rehabil. 15, 365–377 (2008).

Intensidad Terapéutica: ¿Mejores Resultados?



- Cooke, E. V., Mares, K., Clark, A., Tallis, R. C. & Pomeroy, V. M. The effects of increased dose of exercise-based therapies to enhance motor recovery after stroke: A systematic review and meta-analysis. BMC Med. 8, 60 (2010)

Intensidad Terapéutica: ¿Mejores Resultados?



Intensidad Terapéutica: Función de ES



- **Rehabilitación mejora la función de ES y EI en personas secuestradas de ACV.**
- **Cantidad de terapia extra a administrar para obtener beneficios, resulta elevada.**

Primera en encontrar mejorías significativas en función de ES

Aumento de intensidad debe ser elevado (240%)

Primera en evaluar que terapia adicional fuese del en base a la misma modalidad que terapia de base

Intensidad terapéutica resulta de gran relevancia en la recuperación de la función de ES

Aumentar Intensidad: Tarea Difícil

Recursos limitados

Sobrecarga de servicios de rehabilitación

Disponibilidad de profesionales

Tiempo destinado a otros impedimentos o limitaciones en la actividad

- Iniciativas destinadas a aumentar la intensidad terapéutica, han presentado múltiples barreras (*Clarke et al 2018*):

Principales barreras:

- Factores organizacionales.
- Factores relacionados al paciente.
- Desconocimiento de los profesionales sobre la evidencia científica que respalda al aumento de intensidad como factor importante en la recuperación.

Intervenciones Auto-administradas

- **Intervenciones de rehabilitación:**
 - Realizadas de forma independiente.
 - Fuera de ámbito intrahospitalario o ambulatorio (generalmente domicilio).
 - Estructura y formato variada:
 - Manuales
 - Indicaciones
 - Electroestimulación
 - Asistencia robótica
- **Aumentan tiempo destinado a terapia** sin sobrecargar demanda de los centros de rehabilitación y profesionales.

Involucramiento activo en actividades terapéuticas fuera del tiempo de terapia habitual; esta asociado a mejoras en función de ES. Liu et al (2018)

Da-Silva (2018) metaanálisis intervenciones auto-administradas más efectivas para mejorar la función de la ES:

- **CIMT**
- **Electroestimulación**
- **Manuales de ejercicios**

Graded Repetitive Arm Supplementary Program

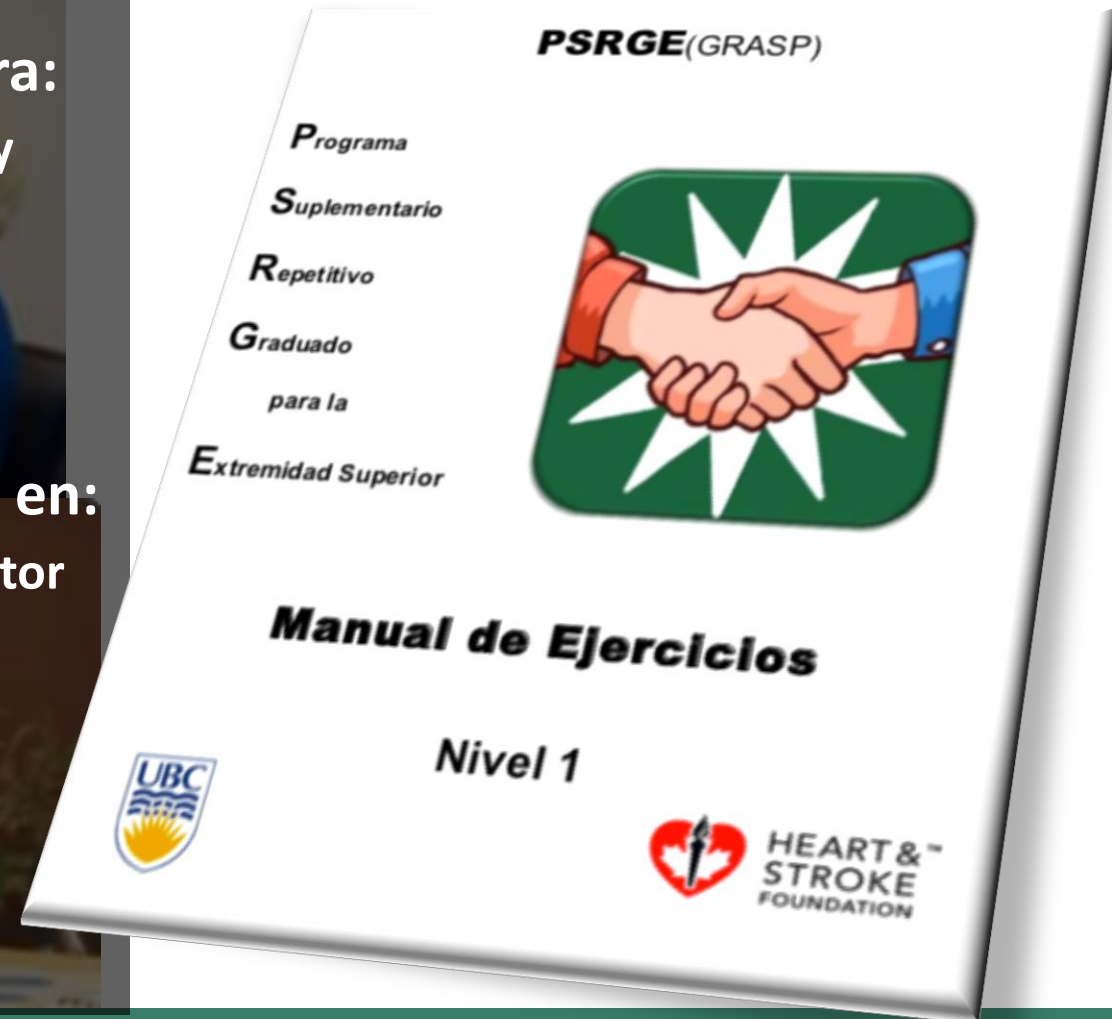
Programa suplementario repetitivo graduado para la ES.

- Manual de ejercicios:
 - Estiramiento
 - Fortalecimiento
 - Carga de peso corporal parcial
 - Tareas funcionales
 - Coordinación
- 1 hr x día x 4 semanas
- Terapeuta enseña los ejercicios y supervisa semanalmente.
- Paciente, familiares y/o cuidadores, deben encargarse de la ejecución del programa y registro bitácora.



GRASP: Función de ES

- Ensayo multicéntrico, Harris et al (2009), eficaz para:
 - Mejorar función de ES con Chedoke Arm & Hand Activity Inventory y Action Research Arm Test.
 - Aumentar cantidad de uso auto reportada por Motor Activity Log.
- Eficaz como intervención grupal, Pang et al (2006), en:
 - Función de ES en Wolf Motor Function y Fugl-Meyer Motor Assessment:
- Presencia de cuidadores asociado a mejores resultados. Harris et al (2010)



- Pang, M., Harris, J. & Eng, J. A community-based group upper extremity exercise program improves motor function and performance of functional activities in chronic stroke: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil 87, 1–9 (2006).
- Harris, J. E., Eng, J. J., Miller, W. C. & Dawson, A. S. A self-administered Graded Repetitive Arm Supplementary Program (GRASP) improves arm function during inpatient stroke rehabilitation: a multi-site randomized controlled trial. Stroke 40, 2123–2128 (2009).
- Harris, J. E., Eng, J. J., Miller, W. C. & Dawson, A. S. The Role of Caregiver Involvement in Upper-Limb Treatment in Individuals With Subacute Stroke. Phys. Ther. 90, 1302–1310 (2010).

GRASP: Función de ES

Murdolo (2017): experiencias de la utilización de GRASP en rehabilitación intrahospitalaria.

Principales categorías mencionadas

“Hizo las tareas con la ES afectada más fáciles”

“Mejoro fuerza de la ES afectada”

“Realicé de actividades que creía imposibles”

“Necesidad de “hacer algo”; oportunidad útil”

- Murdolo, Y., Brown, T., Fielding, L., Elliott, S. & Castles, E. Stroke survivors' experiences of using the Graded Repetitive Arm Supplementary Program (GRASP) in an Australian acute hospital setting: A mixed-methods pilot study. Aust. Occup. Ther. J. 64, 305–313 (2017).

GRASP: Conclusiones

- Efectiva para mejorar función de ES
- Bajo coste.
- Seguro.
- Promueve el uso de la extremidad superior fuera del tiempo de terapia.
- Fomenta la participación activa en el control de la terapia y la inclusión de la familia dentro de la misma.
- Podría verse sujeto en gran medida a factores socioculturales.



Conclusiones Generales

- Intensidad Terapéutica es una variable importante a considerar dentro de la rehabilitación de la función de ES.
- Necesidad de generar evidencia de buena calidad que permita establecer dosis óptima de rehabilitación en los distintos tipos de personas.
- Necesidad de generar herramientas que permitan aumentar intensidad terapéutica, pero que a la vez sean factibles de aplicar a la población general.