



# 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

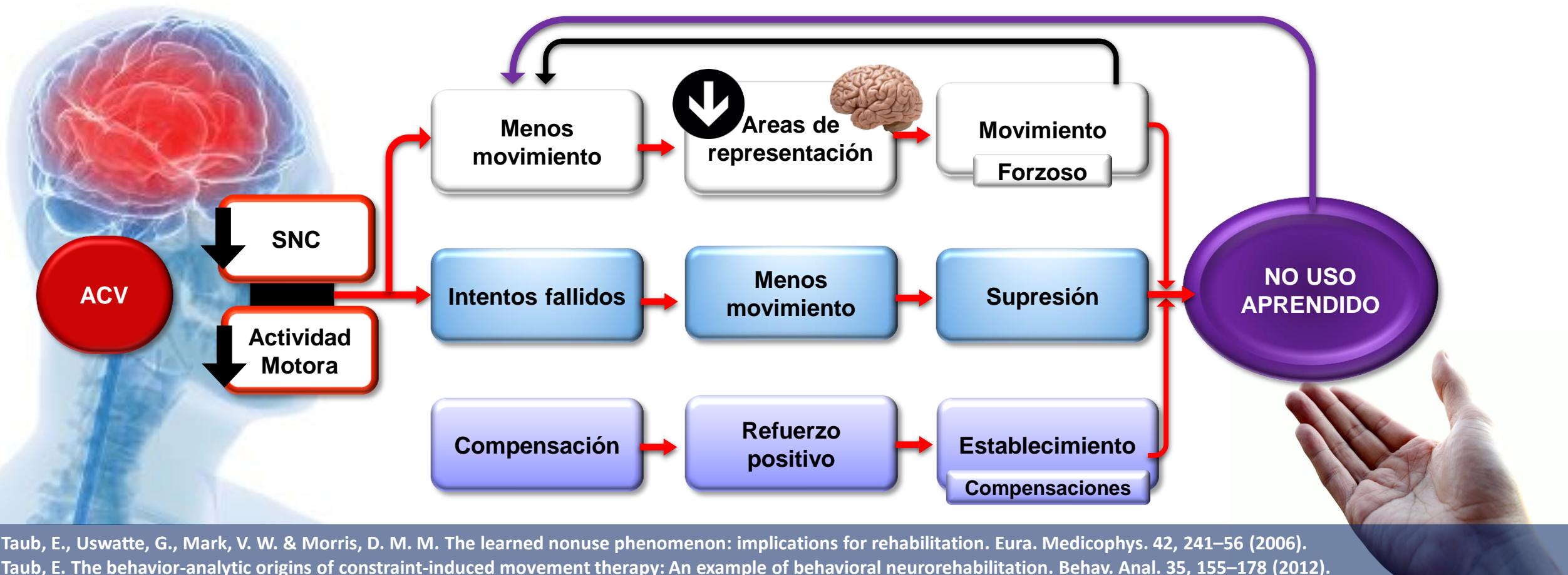
- EL ACV es la 3<sup>a</sup> causa mundial de años de vida ajustados por discapacidad. (*Murray et al, 2012*)
- 0,8 sobrevivientes presenta impedimentos de la ES (*Lawrence et al, 2001*). Persistentes e incapacitantes.
- 2/3 sobrevivientes, destacan impedimentos de la ES aún son un gran problema después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

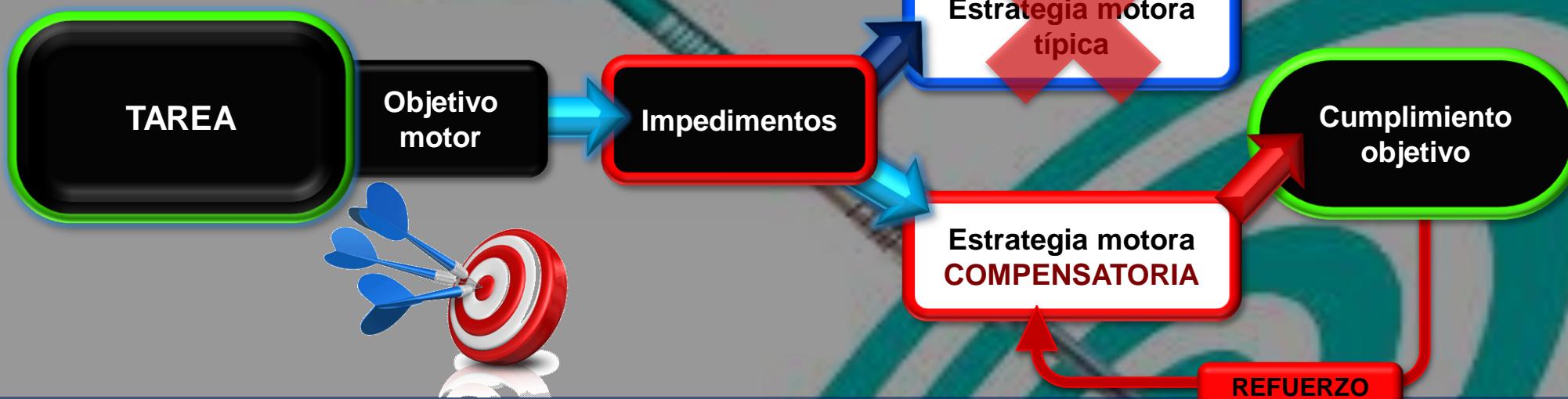
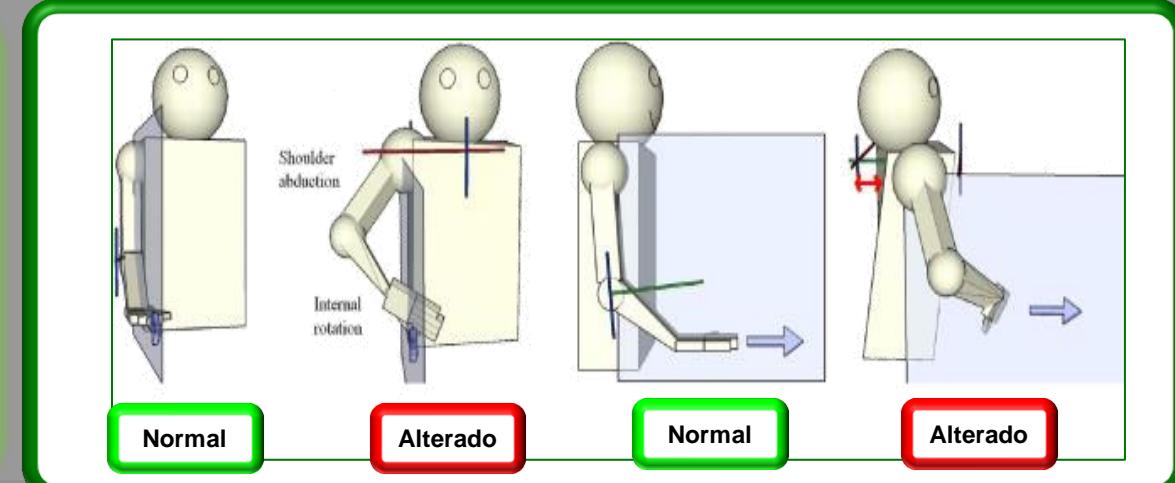
# No Uso Aprendido

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



# Mal uso aprendido/compensación

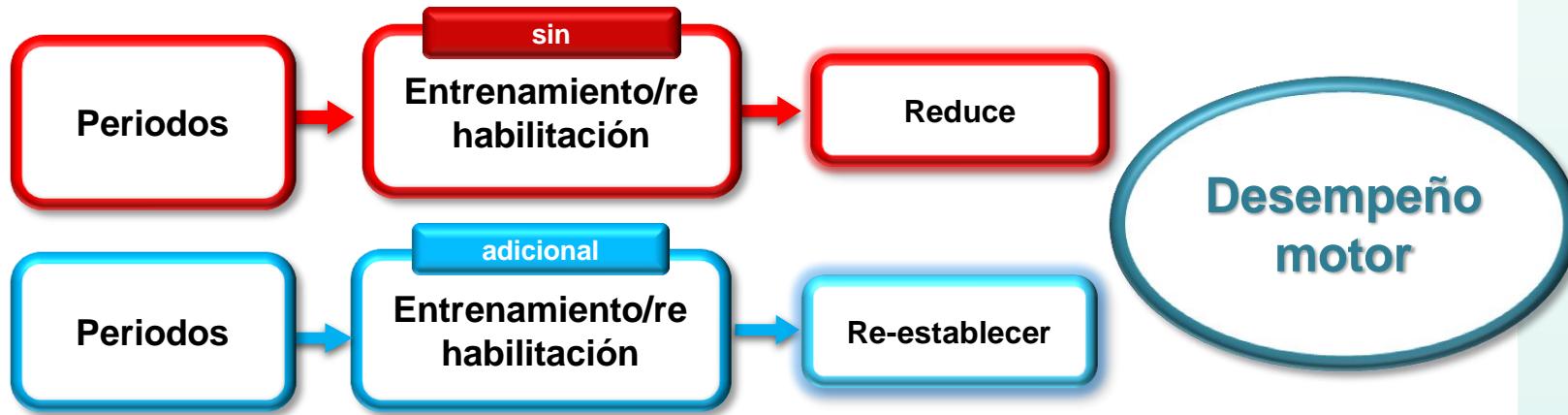
Habilidad de un individuo de lograr un objetivo a través de un patrón de movimiento distinto al repertorio de movimientos que normalmente utilizaba previo a sufrir un ACV. (Bernhardt et al, 2017)



- 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 Pollock<sup>1</sup>, Sybil E Farmer<sup>1</sup>, Marian C Brady<sup>1</sup>, Peter Langhorne<sup>2</sup>, Gillian E Mead<sup>3</sup>, Jan Mehrholz<sup>4</sup>, Frederike van Wijck<sup>5</sup>

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

<sup>4</sup>Wissenschaftliches Institut, Private Europäische Medizinische Akademie der Klinik Bavaria in Kreischa GmbH, Kreischa, Germany.

<sup>5</sup>Institute 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](mailto:alex.pollock@gcu.ac.uk).

**Editorial group:** Cochrane Stroke Group.

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

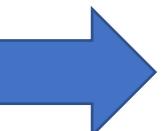
**Review content assessed as up-to-date:** 15 September 2014.

**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 Pollock<sup>1</sup>, Sybil E Farmer<sup>1</sup>, Marian C Brady<sup>1</sup>, Peter Langhorne<sup>2</sup>, Gillian E Mead<sup>3</sup>, Jan Mehrholz<sup>4</sup>, Frederike van Wijck<sup>5</sup>

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

<sup>4</sup>Wissenschaftliches Institut, Private Europäische Medizinische Akademie der Klinik Bavaria in Kreischa GmbH, Kreischa, Germany.

<sup>5</sup>Institute 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](mailto:alex.pollock@gcu.ac.uk).

Editorial group: Cochrane Stroke Group.

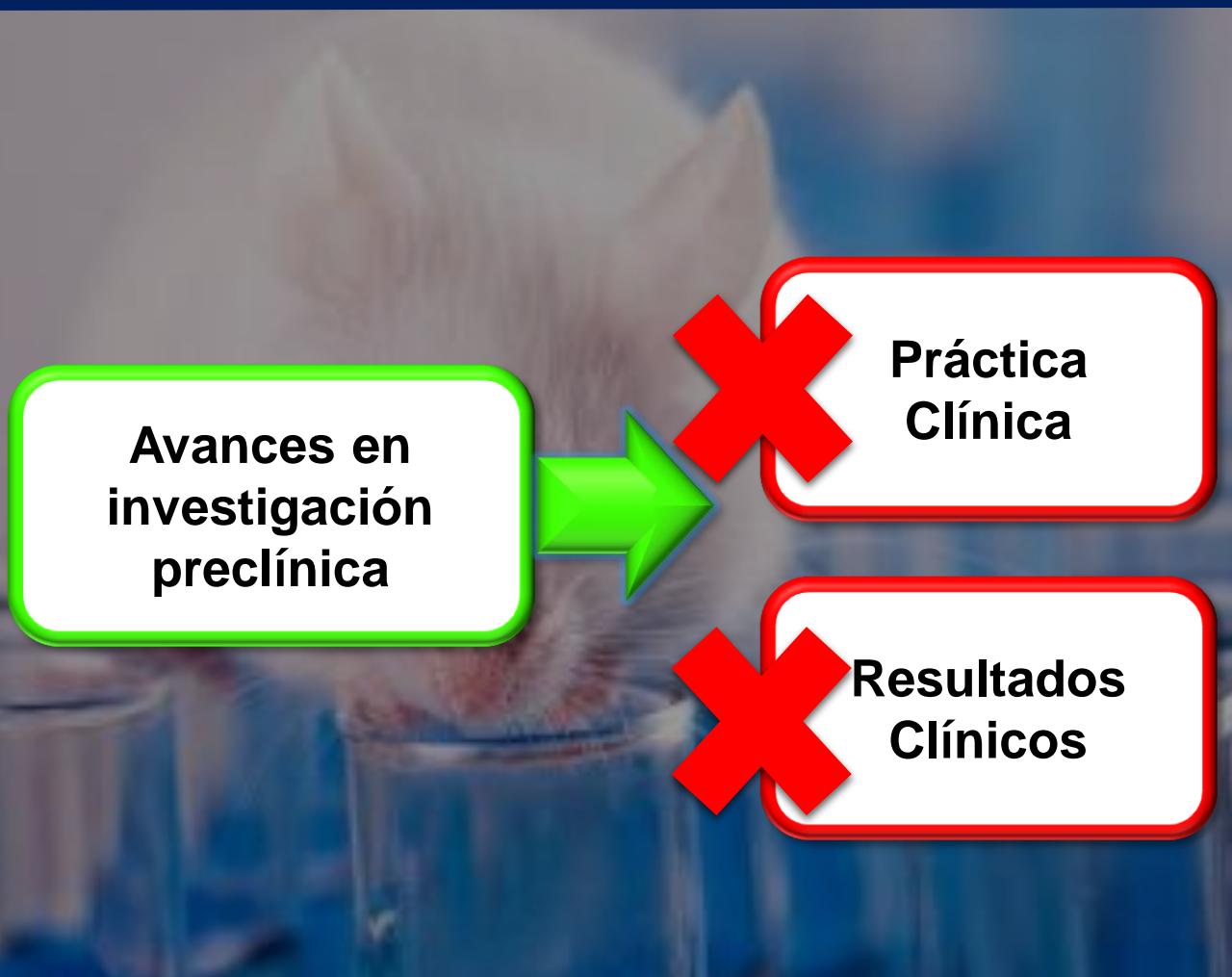
Publication status and date: New, published in Issue 11, 2014.

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?

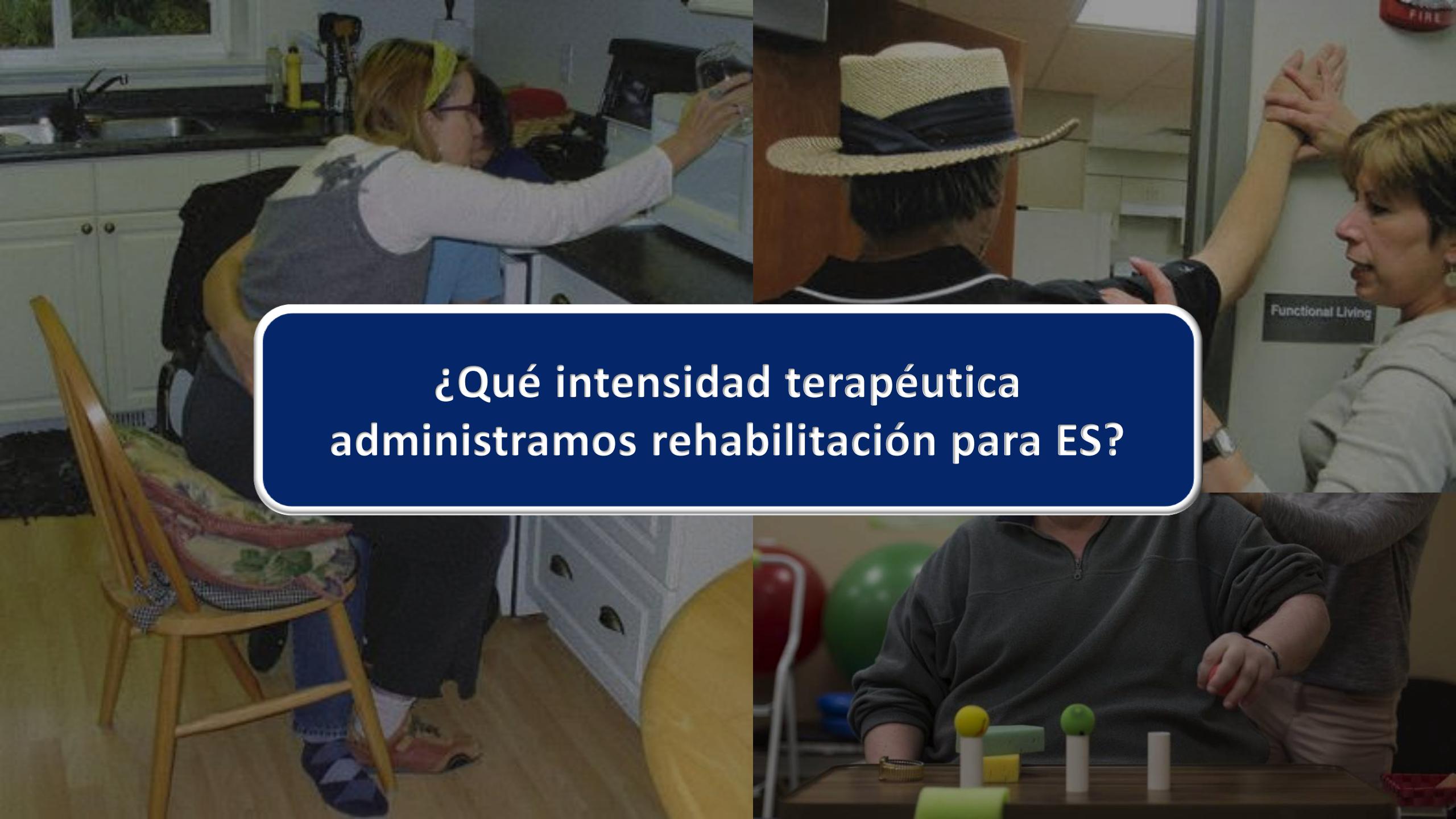
Inquietud generalizada: Dosis insuficiente

# 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?

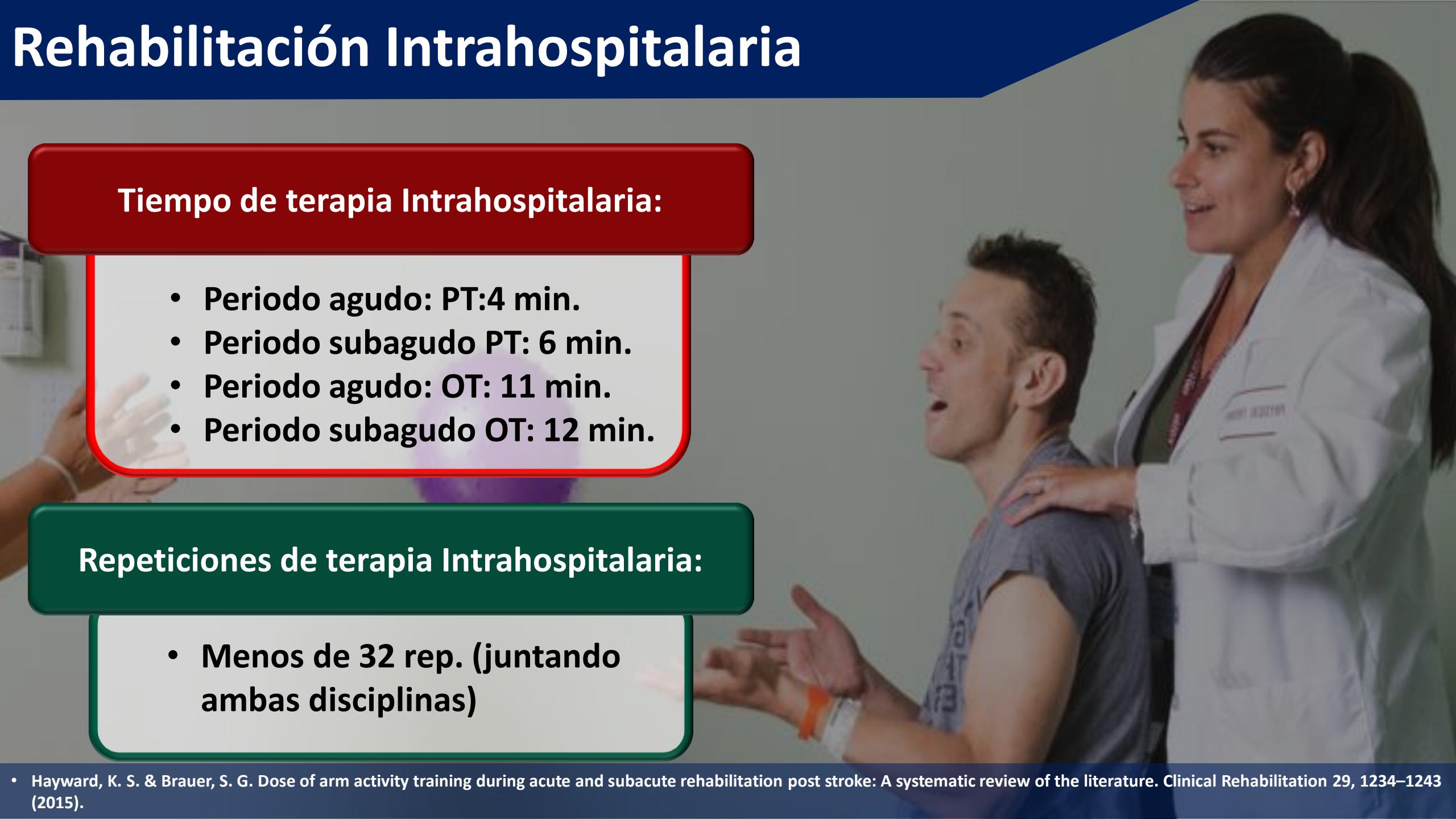
# Rehabilitación Intrahospitalaria

## 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

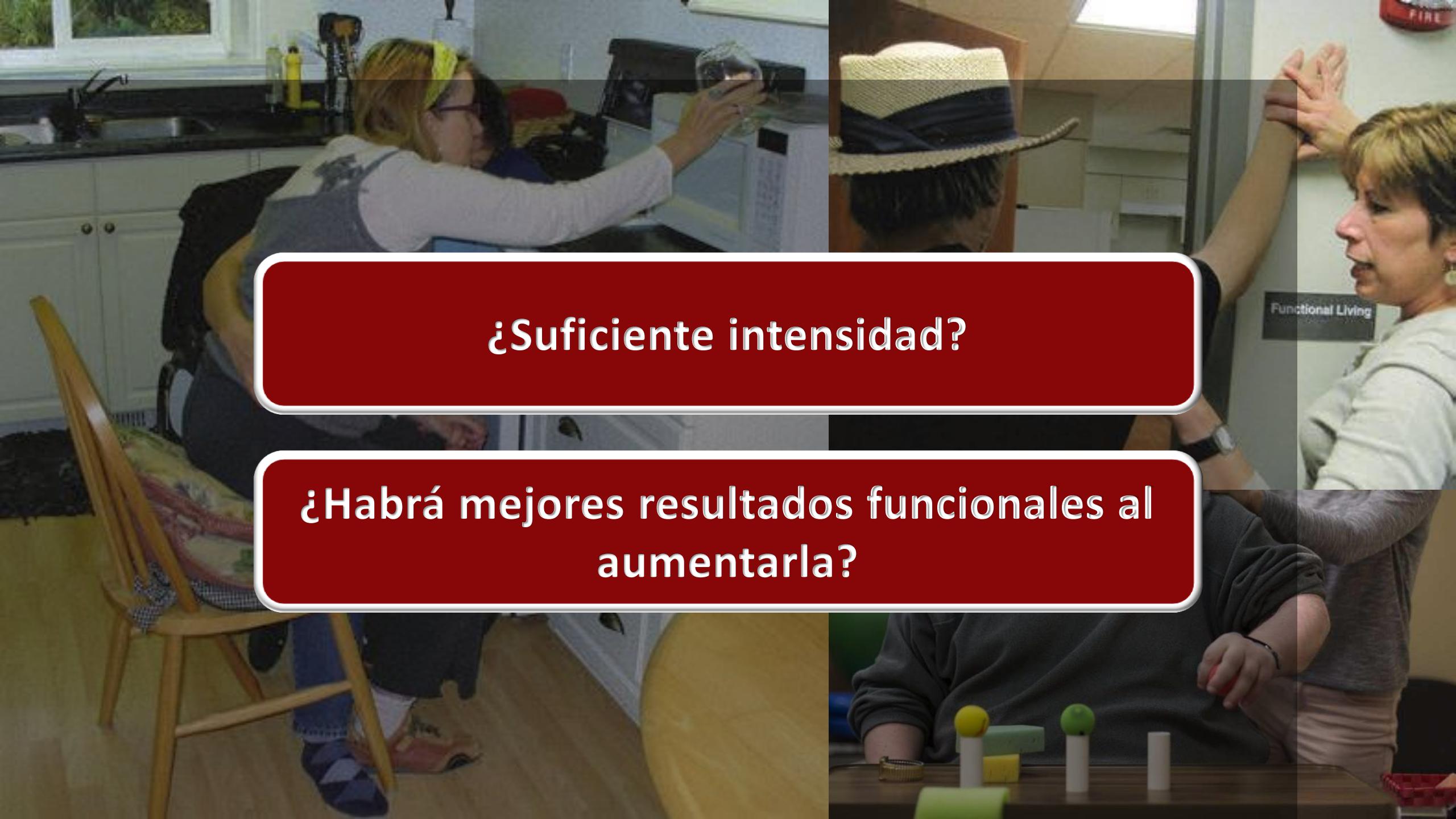
Solo un 34% del tiempo de las sesiones de rehabilitación, se dedicó a actividades orientadas a tareas. (Ada et al, 1998)

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).

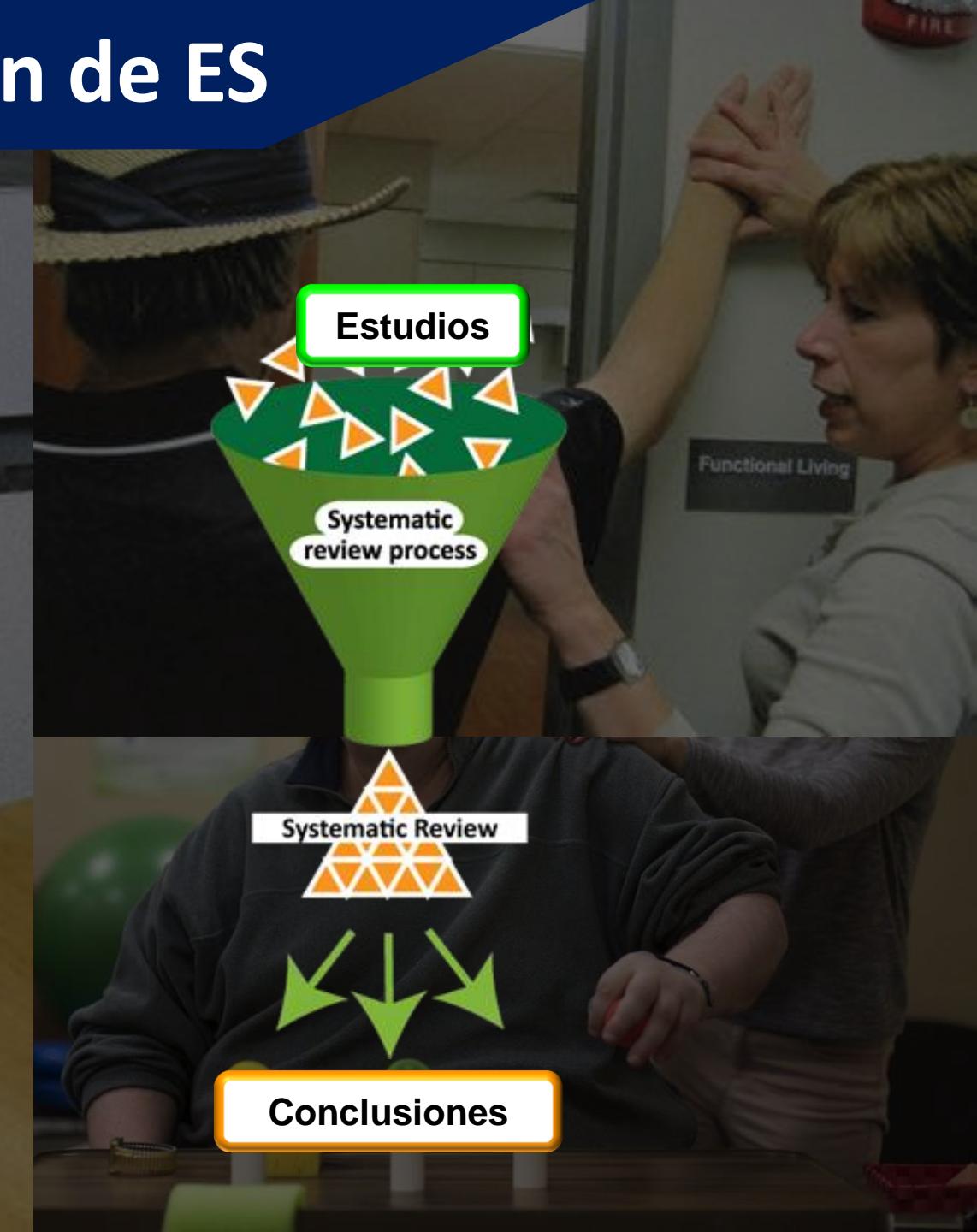


¿Suficiente intensidad?

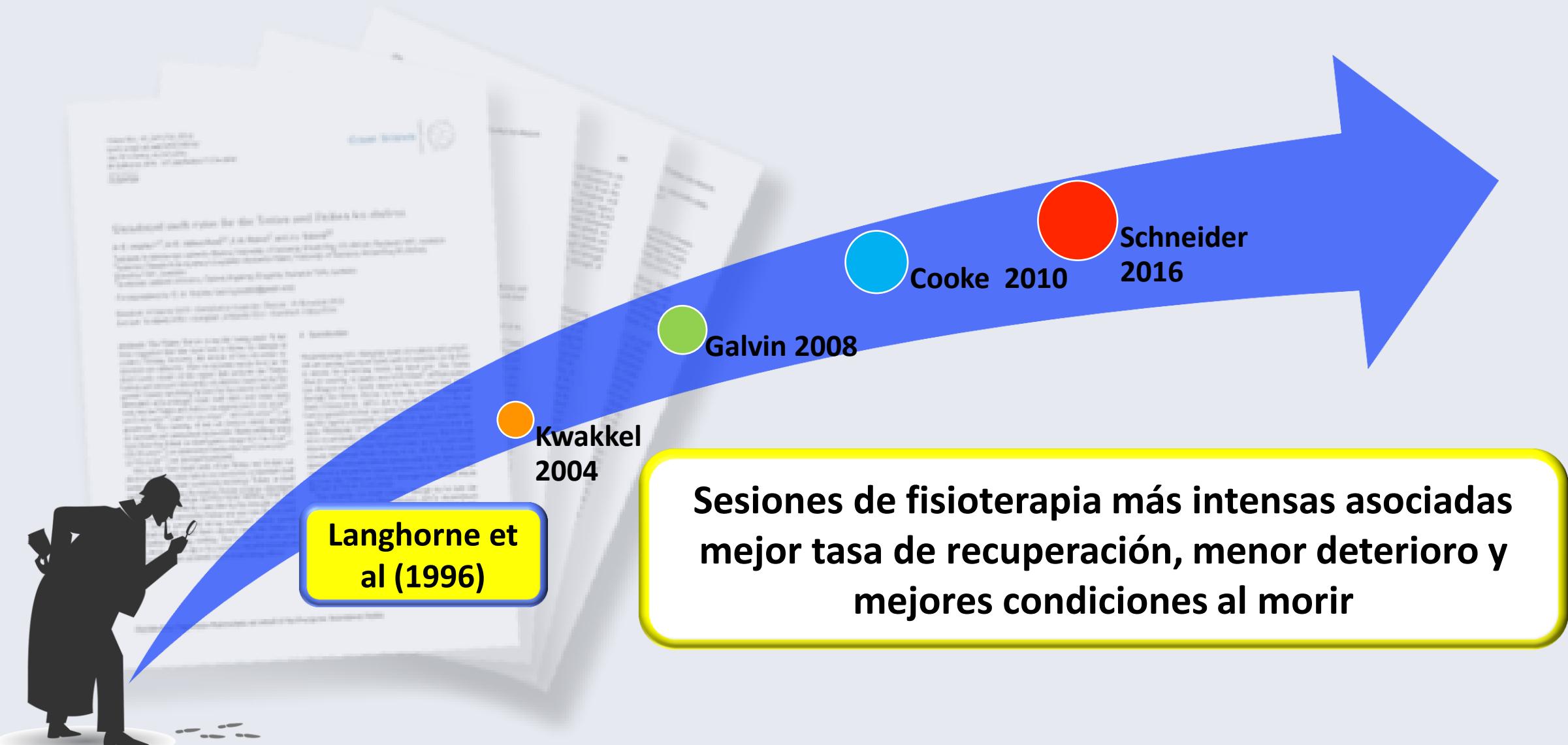
¿Habrá mejores resultados funcionales al aumentarla?

# Intensidad Terapéutica y Función de ES

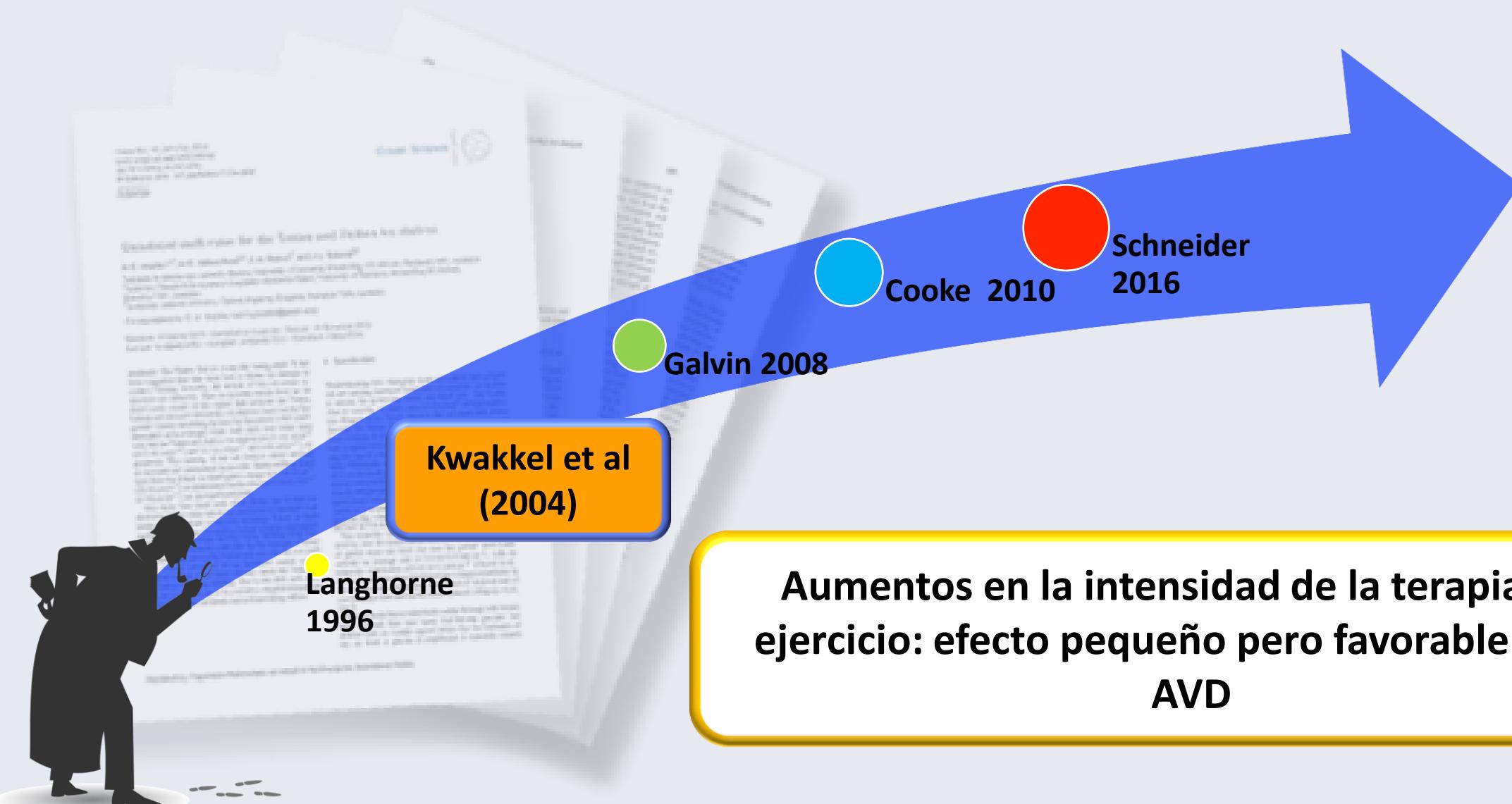
- Consigna I:  
Intensidad terapéutica es insuficiente.
- Consigna II:  
Mayor intensidad terapéutica genera mejores resultados.
- Se han conducido más de 6 metaanálisis en los últimos 20 años.
- Funcionalidad general y específica.



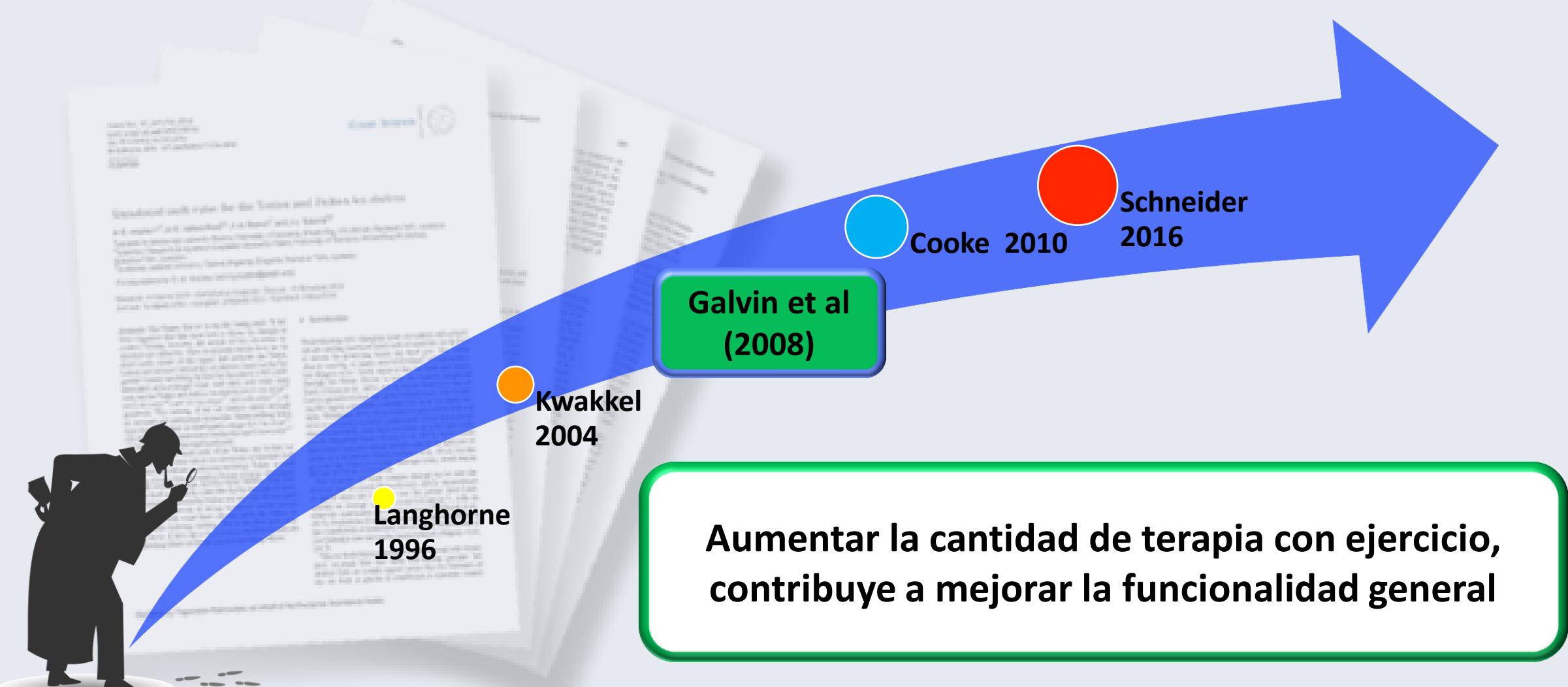
# Intensidad Terapéutica: ¿Mejores Resultados?



# Intensidad Terapéutica: ¿Mejores Resultados?

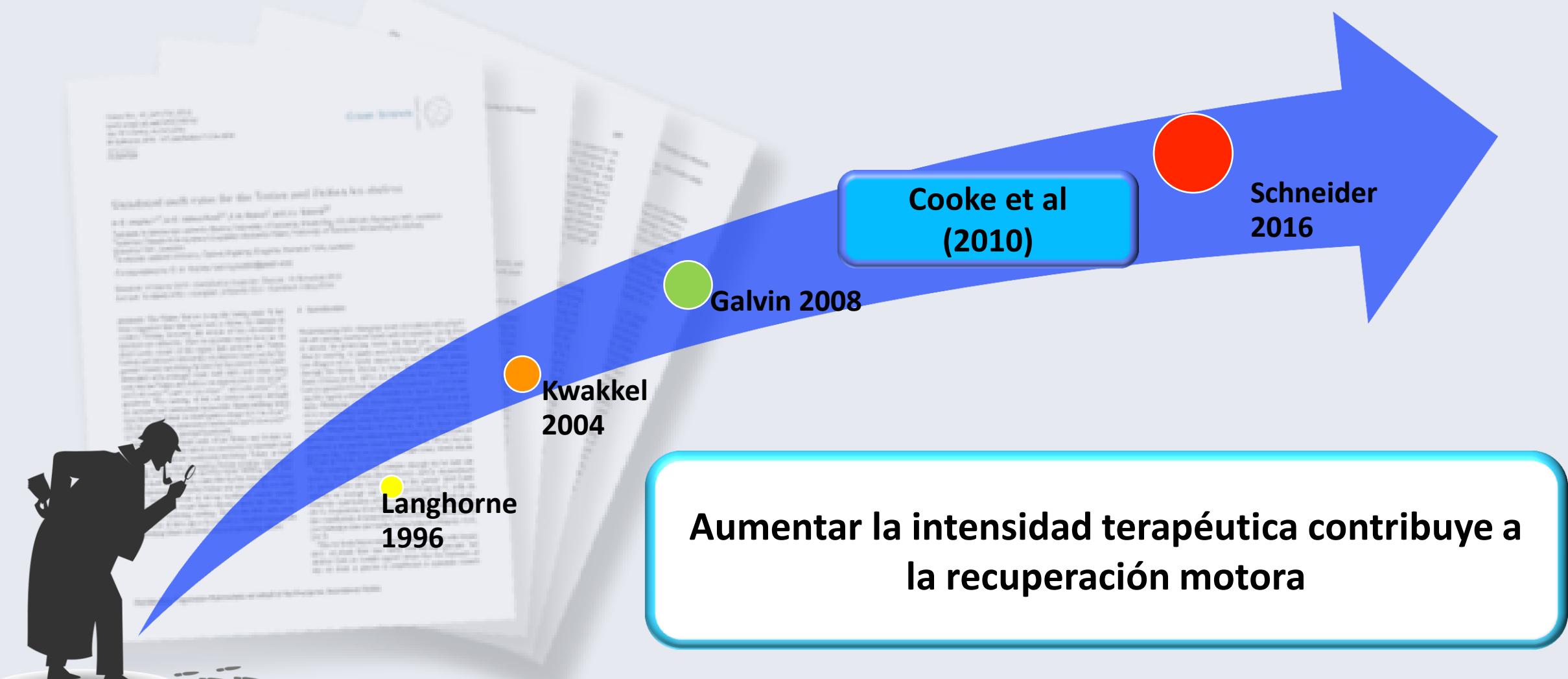


# Intensidad Terapéutica: ¿Mejores Resultados?



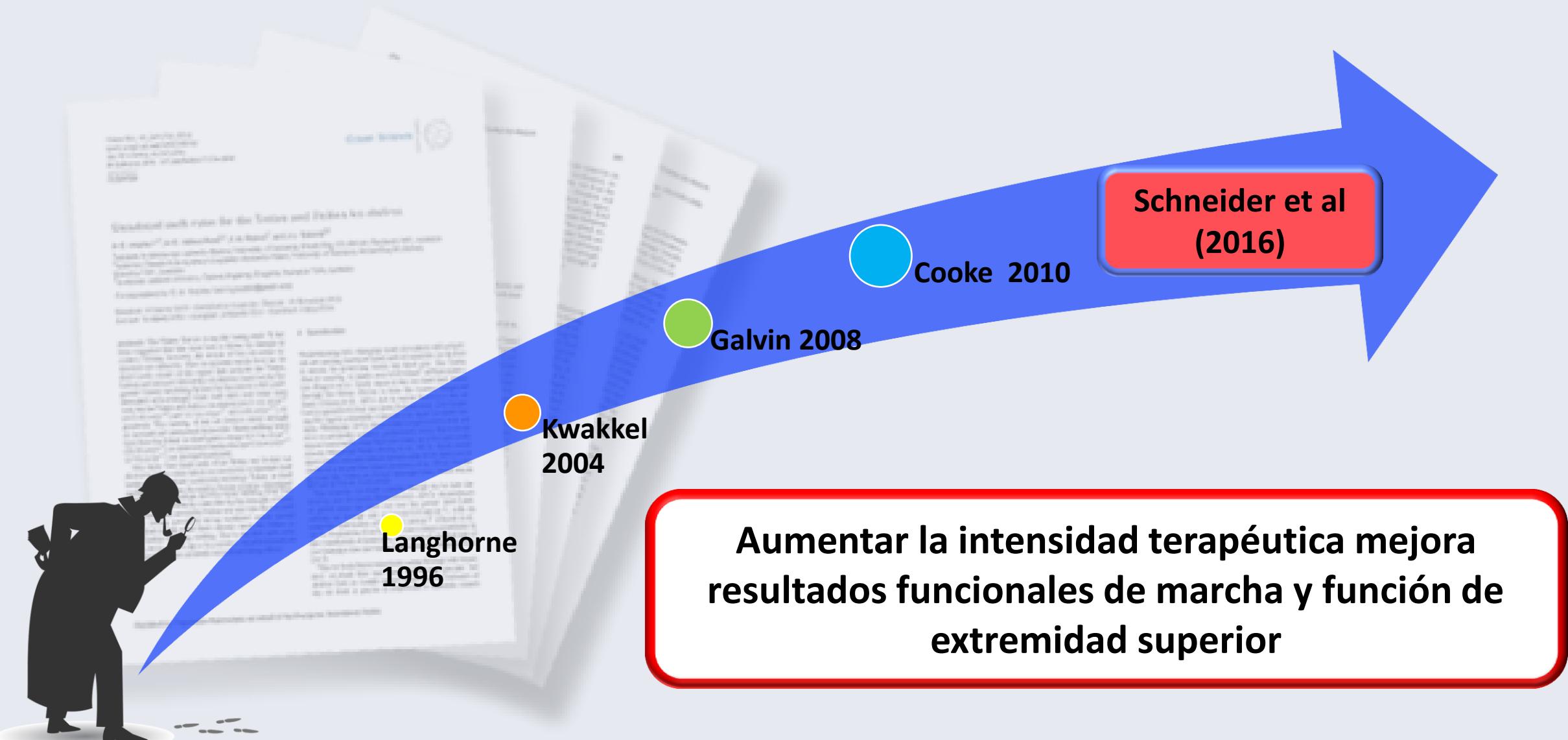
- Galvin, R., Murphy, B., Cusack, T. & Stokes, E. The Impact of Increased Duration of Exercise Therapy on Functional Recovery Following Stroke — What Is the Evidence? *Top. Stroke Rehabil.* 15, 365–377 (2008).

# 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



Journal of Physiotherapy xxx (2016) xxx-xxx

## Journal of PHYSIOTHERAPY

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jphys](http://www.elsevier.com/locate/jphys)

Research

Increasing the amount of usual rehabilitation improves activity after stroke:  
a systematic review

Emma J Schneider <sup>a,b</sup>, Natasha A Lannin <sup>a,b,c</sup>, Louise Ada <sup>d</sup>, Julia Schmidt <sup>a,e</sup>

<sup>a</sup> Discipline of Occupational Therapy, School of Allied Health, College of Science, Health and Engineering, La Trobe University; <sup>b</sup> Occupational Therapy Department, Alfred Health, Melbourne; <sup>c</sup> John Walsh Centre for Rehabilitation Research, Sydney Medical School (Northern), The University of Sydney; <sup>d</sup> Discipline of Physiotherapy, Faculty of Health Sciences, The University of Sydney, Sydney, Australia; <sup>e</sup> Department of Physical Therapy, Faculty of Medicine, University of British Columbia, Vancouver BC, Canada

- **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

- Liu, K. P. Y. & Chan, C. C. H. Pilot randomized controlled trial of self-regulation in promoting function in acute poststroke patients. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 95, 1262–1267 (2014).
- Da-Silva, R. H., Moore, S. A., & Price, C. I. (2018). Self-directed therapy programmes for arm rehabilitation after stroke: a systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 32(8), 1022–1036. (2018)

# 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).

**PSRGE(GRASP)**

*P*rograma  
*S*uplementario  
*R*epetitivo  
*G*raduado  
para la  
*E*xtrémidad Superior



***Manual de Ejercicios***

**Nivel 1**



# GRASP: Función de ES

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

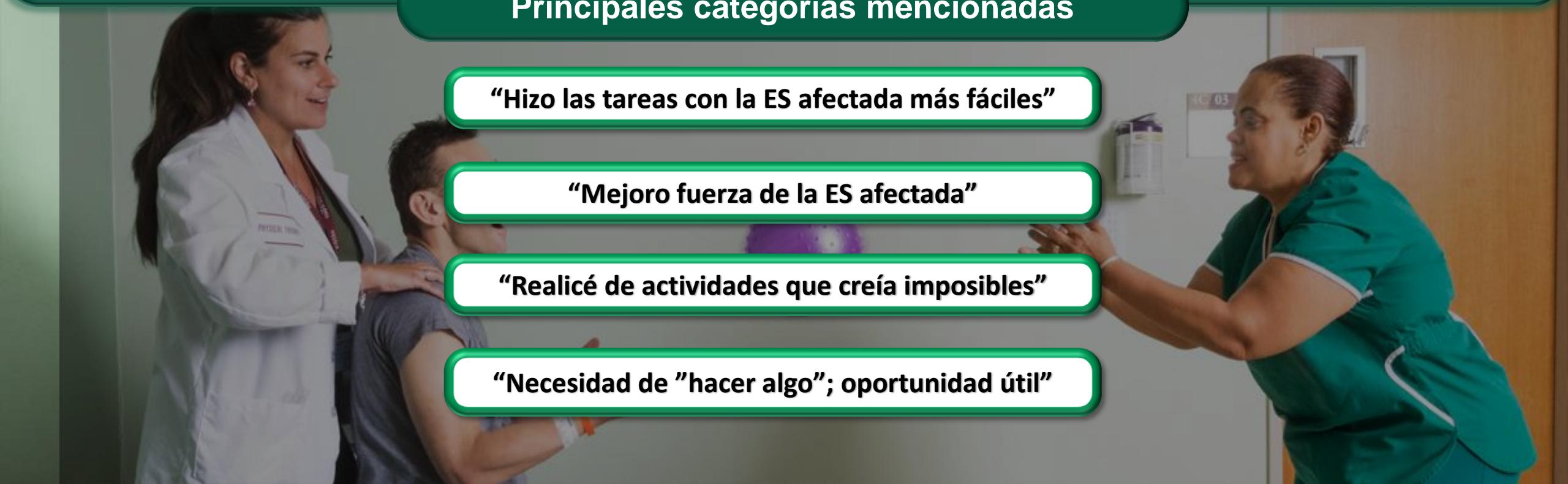
## Principales categorías mencionadas

“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.