

EFECTO DE LA FISIOTERAPIA EN EL DESARROLLO
MOTOR DE LOS NIÑOS PREMATUROS.
IMPLICACIONES PARA LA ATENCIÓN TEMPRANA

Francisco Javier Fernández Rego

Email: fjfernan@um.es
Teléfono: 666557827

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MÉTODO.....	3
3. RESULTADOS	8
4. DISCUSION.....	11
5. CONCLUSIÓN	15
6. IMPLICACIONES PARA LA ATENCIÓN TEMPRANA.....	15
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	17
8. ANEXOS: TABLAS Y FIGURAS	23

1. INTRODUCCIÓN

Los niños prematuros constituyen un grupo heterogéneo debido a la edad de gestación, los determinantes de su nacimiento prematuro, la variedad de morbilidades que padecen por su condición de inmadurez, los condicionantes ambientales y la situación socioeconómica de su familia¹⁻⁴.

En este sentido, con el fin de estudiar mejor las características de los prematuros, se ha intentado homogenizar a esta población en relación a la edad gestacional, mediante la relación entre el grado de inmadurez y los problemas en el neurodesarrollo⁵. Aunque parece existir cierto consenso en los límites establecidos por la comunidad científica, destaca la clasificación propuesta por Stoll et al⁶, según la cual, los recién nacidos prematuros se dividen en dos categorías principales de acuerdo a la edad gestacional y el peso al nacer. De acuerdo a la edad gestacional, el prematuro extremo es el que nace con menos de 28 semanas de edad gestacional; el recién nacido muy prematuro es el que nace entre las 28 y 32 semanas de gestación; el prematuro moderado es el que nace entre las 32+1 y 34 semanas de gestación; y el recién nacido prematuro tardío el que nace entre las 34+1 y las 36+6 semanas de gestación. Con relación al peso al nacer, el recién nacido de bajo peso es el que nace con menos de 2500 g; el recién nacido de muy bajo peso es el de menos de 1500 g; y el recién nacido de extremado bajo peso es el que nace con menos de 1000 g.

Si tenemos en cuenta esta clasificación, es importante destacar que las alteraciones del desarrollo neuromotor ocurren con mayor frecuencia en los prematuros con peso inferior a 2500 g, pudiendo presentarse hasta en el 40%

de aquellos con peso al nacer inferior a 1500 g. Hasta el 50% de los niños prematuros, que no desarrollan una parálisis cerebral, tienen dificultades motoras y pueden mostrar signos neurológicos de disfunciones motoras menores en la edad escolar, y aunque estas sean a menudo leves, afectan sustancialmente el desarrollo motor y cognitivo, el rendimiento escolar y la adaptación social⁷⁻¹². Estas alteraciones del desarrollo no se limitan a los muy prematuros; ya que los niños prematuros tardíos también experimentan problemas motores y cognitivos y problemas de conducta en la edad escolar¹³.

Por otro lado, en los últimos 15 años se ha producido un aumento de nacimientos prematuros, en especial de aquellos que nacen antes de las 32 semanas o que pesan menos de 1500 g¹⁴⁻¹⁶. Si tenemos en cuenta este aumento de nacimientos prematuros y que la frecuencia de aparición de secuelas motoras descritas en ellos permanece constante; es evidente la necesidad de promocionar el desarrollo y prevenir alteraciones motoras en esta población.

En este sentido, uno de los métodos de Fisioterapia empleado para el inicio temprano del tratamiento neurológico pediátrico es la terapia de la Locomoción Refleja de Vojta porque puede favorecer el desarrollo motor¹⁷. La locomoción refleja, formada por los patrones de la reptación refleja y del volteo reflejo, se empezó a utilizar en 1959 en la rehabilitación de niños con alteraciones motoras, y un año más tarde se amplió la aplicación de este método al tratamiento de lactantes con lesión cerebral y riesgo de alteración motora para prevenir la aparición de patrones motores patológicos¹⁸.

Con la aplicación de la terapia Vojta se estimula el SNC y se activan los patrones de locomoción, que contienen los patrones motores del primer año de vida.

En este estudio, valoramos el efecto del tratamiento fisioterápico con el método Vojta frente a otros métodos fisioterápicos en el desarrollo motor de los niños prematuros durante los primeros 18 meses de vida.

2. MÉTODO

Diseño

Es un estudio longitudinal, con medidas del desarrollo motor efectuadas durante el primer trimestre de vida, a los 6, 12 y 18 meses de edad corregida y que consta de un grupo experimental (GE) y un grupo control (GC) de niños prematuros.

Sujetos

Formaron parte de este estudio niños prematuros con una edad gestacional \leq 36 semanas y un peso al nacer \leq 2500 g que presentaran factores de riesgo biológico y que recibieran tratamiento de Fisioterapia dentro de un programa de Atención Temprana, y cuya primera medida del desarrollo motor fuera efectuada durante el primer trimestre de vida (desde los 0 a los tres meses de edad corregida). Además, sus padres o tutores tenían que firmar un consentimiento informado autorizando la participación de los niños en el estudio. Quedaron excluidos de este estudio, los prematuros diagnosticados de encefalopatías, síndromes genéticos, malformaciones congénitas, enfermedades neuromusculares, miopatías, enfermedades metabólicas.

Este estudio fue aprobado por el comité de investigación de la Universidad de Murcia, llevándose a cabo todos los procedimientos estipulados en la Declaración de Helsinki.

Dentro de un programa de Atención Temprana, el GE estuvo compuesto por niños prematuros que recibieron tratamiento de Fisioterapia con el método Vojta y el GC formado por niños prematuros de características similares a las del GE, pero que recibieron tratamientos fisioterápicos distintos del método Vojta.

Los niños del GE recibieron tratamiento en el CDIAT de Lorca y los niños del GC asistieron al CDIAT de la Fundación Salud Infantil de Elche y al Equipo de Atención Temprana Nº 2 de Murcia, entre enero de 2009 y julio de 2013.

La muestra inicial estuvo constituida por 103 niños prematuros (58 niños y 45 niñas), 53 niños formaban el GE y 50 niños el GC. 84 niños finalizaron el estudio y el resto (19) no pudieron ser evaluados en alguno de los momentos de medida del desarrollo motor. Finalmente la muestra quedó constituida por 84 participantes (46 niños y 38 niñas); [figura 1].

Instrumentos de evaluación

Las Escalas de Evaluación del Desarrollo Infantil de Bayley 3ª edición (BSID-III) son un conjunto tres escalas de valoración estandarizadas, que evalúan los desarrollos cognitivo, del lenguaje y motor, de los niños entre 1 y 42 meses, con media 100 y desviación típica 15¹⁹. Para nuestro estudio, hemos utilizado la escala de desarrollo motor, compuesta por dos subescalas, la de motricidad gruesa y la de motricidad fina.

Los coeficientes medios de fiabilidad, α de Cronbach para las escalas motora gruesa y fina se sitúan respectivamente en 0,91 y 0,86²⁰.

Procedimiento

Los niños de ambos grupos, fueron evaluados por primera vez, a lo largo del primer trimestre de vida, teniendo en cuenta la edad corregida. En esta primera evaluación se realizó la anamnesis y se aplicaron las escalas motoras de la BSID-III.

El GE formado por los niños prematuros tratados en el CDIAT de Lorca, recibieron 2 sesiones semanales de estimulación sensoriomotriz y 2 sesiones semanales de Fisioterapia Vojta de 50 minutos de duración cada una. Además, se les dio a los padres un programa de orientaciones para favorecer el desarrollo global del niño y se les enseñaron los ejercicios de Vojta que sus hijos precisaban para que los realizaran en casa 4 veces al día, en un tiempo total de 20 minutos diarios.

El tratamiento de Fisioterapia Vojta, fue realizado por dos fisioterapeutas expertos en la técnica Vojta, con diploma acreditativo de la Sociedad Vojta Internacional.

El GC, formado por los niños prematuros atendidos en el CDIAT de la Fundación Salud Infantil de Elche y el Equipo de Atención Temprana Nº 2 de Murcia, recibieron 2 sesiones semanales de estimulación sensoriomotriz y 2 sesiones semanales de Fisioterapia utilizando una metodología distinta de la terapia Vojta. Los que recibieron tratamiento en el CDIAT de la Fundación Salud Infantil de Elche, fueron tratados con procedimientos de Fisioterapia basados en el método Bobath y en la Fisioterapia orientada al desarrollo de

tareas específicas en una sesión de 50 minutos semanales y una sesión de hidroterapia a la semana también de 50 minutos. Las fisioterapeutas que aplicaron el tratamiento a estos niños fueron dos fisioterapeutas especialistas en el método Bobath, con diploma acreditativo de la Fundación Bobath, y en técnicas de hidroterapia para niños con alteraciones motoras como el método Halliwick.

Los niños procedentes del Equipo de Atención Temprana Nº 2 de Murcia recibieron tratamientos de Fisioterapia basados en el desarrollo motor, en el método Bobath, y en Le Métayer, durante una sesión semanal de 50 minutos y también una sesión de hidroterapia a la semana. Los tratamientos fisioterápicos fueron llevados a cabo por tres fisioterapeutas especialistas acreditadas en el método Bobath y Le Métayer. A los padres del GC también se les dio un programa de orientaciones para casa para promocionar el desarrollo global de sus hijos.

Las intervenciones relativas a la estimulación sensoriomotriz en ambos grupos, GE y GC fueron llevadas a cabo por psicólogos y pedagogos especialistas en Atención Temprana.

La evaluación mediante la escala de desarrollo motor de la BSID III, (motricidad gruesa y fina), en los distintos momentos de medida, fue realizada por psicólogos y pedagogos especialistas en Atención Temprana enmascarados frente al estudio.

Análisis Estadístico

Todos los análisis fueron realizados mediante el paquete estadístico informatizado IBM SPSS 22 (Statistical Package for the Social Sciences) para Windows²¹.

Para analizar las características perinatales de la muestra y conocer si eran homogéneas, utilizamos los análisis descriptivos (máximo, mínimo, media y desviación típica) y de frecuencias y porcentajes, así como también las pruebas t-student para muestras independientes. Las variables cualitativas como el sexo y el nivel de estudios de los padres fueron analizadas con las tablas de contingencia y la Chi cuadrado. Además, para comprobar que no existían diferencias significativas entre las edades de los participantes, en los diferentes momentos de medida, realizamos pruebas t-student para muestras independientes, comparando las edades medias de cada grupo en los 4 momentos de evaluación.

Para comprobar si existían diferencias significativas entre las distintas puntuaciones de las escalas motoras de la BSID-III (escalar fina, escalar gruesa y puntuación compuesta) en los distintos momentos de medida, entre ambos grupos, realizamos pruebas t-student de diferencia de medias para muestras independientes.

Además, se calculó el tamaño del efecto mediante el estadístico d de Cohen, con la finalidad de conocer la relevancia clínica de los resultados. Según Cohen²² tamaños del efecto iguales o superiores a 0.20, son bajos pero todavía tienen relevancia clínica, a partir de 0.50 son medios o moderados, y a partir de 0.80 son altos.

3. RESULTADOS

Características de la muestra

Del total de la muestra evaluada (N=84), el GE lo formaron 47 sujetos (26 niños y 21 niñas) y el GC estuvo constituido por 37 sujetos (20 niños y 17 niñas).

Respecto a las variables perinatales, los niños del GE nacieron con una media de 31.24 semanas de gestación (DT=2.94), un peso medio de 1570.49 g en el momento del nacimiento (DT=519.42). Del total de niños pertenecientes al GE, 21 de ellos (44.68%) nació con un peso inferior a 1500 g. Los niños que forman el GE fueron recién nacidos muy prematuros y de bajo peso. Por otro lado, los niños del GC nacieron con una media de 30.39 (DT=3.07) semanas de gestación y con un peso medio de 1390.81 gramos (DT=529.86). De los niños que formaban el GC 21 pesaban menos de 1500 g, lo que representa el 56.75% de los niños de este grupo. Los niños del GC fueron recién nacidos muy prematuros y de muy bajo peso.

En relación a la distribución por sexos, el resultado de la Chi cuadrado [$\chi^2=0.031$; $p=0.908$] indica que no existen diferencias significativas entre ambos grupos. Este resultado nos permite inferir que, en relación a esta condición, ambos grupos son homogéneos.

Respecto a la edad gestacional y el peso al nacimiento, los resultados de las pruebas t-student para ambas condiciones [$t_{82}=1.277$; $p=0.205$] y [$t_{82}=1.556$; $p=0.124$] indican que no existen diferencias significativas entre ambos grupos, por lo que podemos deducir que el GE y el GC son homogéneos en cuanto a la edad gestacional y el peso al nacer.

Relativo a las características familiares, la edad de las madres en el momento de la gestación en el GE (media=32.85; DT=5.72) era ligeramente mayor que la del GC (media=31.75; DT=3.89), y en el caso de los padres, los del GE tienen una edad media de 34.36 (DT=6.16) y los del GC de 34.89 (DT=5.34). Con relación a la media de edad materna y paterna de ambos grupos, los resultados de las pruebas t-student [$t_{82}=0.995$; $p=0.323$] y [$t_{82}=-0.422$; $p=0.674$] indican que no existen diferencias significativas entre ambos grupos.

Respecto al nivel de estudios de las madres, los resultados de la Chi cuadrado [$\chi^2=5.122$; $p=0.163$] indican que no existen diferencias significativas entre ambos grupos de prematuros. En cuanto a los padres, [$\chi^2=5.429$; $p=0.143$] tampoco existen diferencias significativas entre el GE y el GC. La tabla 1 muestra las características correspondientes al nivel de estudios paternos y maternos para cada grupo.

En relación a la edad media en la que fueron evaluados en los 4 momentos temporales, los prematuros del GE fueron evaluados por primera vez a los 3.14 meses (DT=0.335) y los de GC a los 3.13 meses (DT=0.419) con respecto a la 2ª evaluación la media de edad del GE fue de 6.19 meses (DT=0.404) y la del GC fue de 6.05 meses (DT=0.493); en la 3ª evaluación la edad media del GE fue de 12.27 meses (DT=0.420) y la del GC de 12.09 meses (DT=0.579), en la 4ª evaluación la edad media del GE fue de 18.13 meses (DT= 0.329) y la del GC de 18.01 meses (DT=0.527). Los resultados de las pruebas t-student [1ª $t_{82}=0.041$, $p=0.967$; 2ª $t_{82}=1.398$, $p=0.166$; 3ª $t_{63.4}=1.630$, $p=0.108$; 4ª $t_{57.3}=1.215$, $p=0.229$] indican que no existen diferencias significativas con relación a las edades de evaluación entre ambos grupos [tabla 1].

Efecto de la Terapia Vojta frente a otros métodos fisioterápicos en el desarrollo motor de los niños prematuros

Los resultados muestran que existen diferencias significativas en la medida del 1º trimestre y a los 6 meses a favor del GC en todas las puntuaciones de las escalas motoras de la BSID-III (escalar fina, escalar gruesa y puntuación compuesta) [tabla 3]. En la medida de los 12 meses, aunque no existen diferencias significativas entre ambos grupos, el GE obtiene puntuaciones escalares y compuesta más altas que el GC [tabla 2] con una relevancia clínica baja, en el desarrollo motor fino ($d=0.29$) [tabla 3]. En la medida de los 18 meses se encontraron diferencias significativas a favor del grupo experimental en la puntuación escalar motora fina y en la puntuación compuesta con una relevancia clínica alta y moderada respectivamente ($d=0.93$ y $d=0.65$) [tabla 3]. Aún sin diferencias significativas en la puntuación escalar motora gruesa entre ambos grupos, los prematuros tratados con terapia Vojta obtuvieron una puntuación más alta con una relevancia clínica baja ($d=0.35$) [tabla 3].

A pesar de que en todos los momentos de medida los niños del GE no obtuvieron puntuaciones más altas, el resultado final del desarrollo motor alcanzado por este grupo es mejor que el obtenido por el GC. Las gráficas comparativas de ambos grupos, para las tres puntuaciones en las distintas medidas, muestran que el GE parte de puntuaciones significativamente más bajas en la primera medida y consigue puntuaciones más altas a los 18 meses [figuras 2,3,4]. Estos resultados indican que la terapia Vojta favorece el desarrollo motor de los niños prematuros a los 18 meses.

4. DISCUSION

El objetivo principal de esta investigación, reside en valorar los efectos que el tratamiento de Fisioterapia con el método Vojta ejerce en el desarrollo motor de los niños prematuros y en comparar su efecto frente a otros procedimientos fisioterápicos implementados en esta población durante los primeros 18 meses de vida.

En primer lugar queremos destacar que los resultados derivados de este estudio, en general, indican que no existen diferencias significativas en cuanto a las condiciones iniciales de ambos grupos de estudio.

No obstante, y dado que al final de esta investigación los niños tratados con Vojta obtenían mejores resultados, cabe suponer a partir de nuestros datos, que los tratamientos de Fisioterapia Vojta realizados e implementados en la población de niños prematuros desde los CDIAT, producen efectos positivos en su desarrollo motor inmediato y a medio plazo.

Hasta donde sabemos solo Chunyan et al²³, han utilizado escalas de desarrollo estandarizadas para medir los resultados de la terapia conjunta Vojta-Bobath en la población de estudio, mientras que otros estudios muestran los resultados de la terapia Vojta basándose en los datos obtenidos a partir de protocolos clínicos de valoración ²⁴⁻²⁶. Nuestro trabajo es el primero que ha empleado un instrumento de evaluación del desarrollo motor estandarizado, las escalas motoras de la BSID-III, para evaluar los resultados sobre el desarrollo motor, en una muestra de niños prematuros a los que se les ha aplicado Fisioterapia con el método Vojta.

Referente a nuestro interés en comprobar si los niños prematuros tratados con el método Vojta obtienen mejores puntuaciones en las escalas motoras de la BSID-III, en los distintos momentos de medida, que los que recibieron otro tipo de tratamientos fisioterápicos, los resultados confirman que a los 18 meses, los niños prematuros tratados con el método Vojta obtienen un mayor nivel de desarrollo en todas las puntuaciones obtenidas con las escalas BSID-III (escalar motora fina, gruesa y puntuación compuesta) que los niños tratados con otros métodos de Fisioterapia. No obstante, debemos señalar que en las dos primeras evaluaciones, las realizadas en el primer trimestre y a los 6 meses, las puntuaciones obtenidas por los niños del grupo control son superiores. A los 12 meses las puntuaciones de ambos grupos son muy parecidas, siendo ligeramente superiores las del grupo experimental en la puntuación escalar motora fina y en la compuesta, y el grupo control en la escalar motora gruesa. Estos datos muestran que los niños tratados con Fisioterapia Vojta, que partían de puntuaciones más bajas, siguen una trayectoria ascendente mejorando sus puntuaciones en cada evaluación, mientras que en el grupo control no ocurre así.

Esto nos permite interpretar que la terapia Vojta es eficaz en la promoción del desarrollo motor grueso y fino, y especialmente de este último, en los primeros 18 meses de edad corregida.

En general, nuestros resultados se corresponden con los de Chunyan et al²³, que encontraron que el tratamiento de niños prematuros con Vojta y Bobath mejoran el desarrollo motor grueso y fino al año de edad corregida. Es importante destacar, que a partir de los datos mostrados en el estudio de Chunyan et al²³, calculamos la relevancia clínica del tratamiento de Fisioterapia

combinado Vojta y Bobath, y esta resultó ser moderada en relación al desarrollo motor grueso [$d= 0.60$] y alta en relación al desarrollo motor fino [$d=1.22$]; estos resultados también los compartimos en nuestro estudio, pero únicamente referidos a la terapia Vojta. Sin embargo, en nuestro trabajo, las diferencias significativas en las puntuaciones de desarrollo motor de la BSID-III, a favor del grupo experimental, se producen en la medida de los 18 meses. Esto puede deberse a diferencias en la capacidad discriminativa de las escalas, ya que Chunyan et al²³, utilizaron las escalas GDS y nosotros la BSID-III. Además no aplicaron sólo terapia Vojta en el grupo de tratamiento y, el tiempo de tratamiento fue superior (5 sesiones semanales de 40 minutos) y la edad de inicio del tratamiento fue variable.

Nuestros resultados no muestran efectos sobre el desarrollo motor de los niños pertenecientes al GC entre los 12 y 18 meses de edad corregida; coincidiendo con otros autores como Badr et al²⁷, Blauw-Hospers et al^{28,29}, Campbell et al³⁰, Hielkema et al³¹, Piper et al³², Rothberg et al³³, Spittle et al³⁴, Weidling et al³⁵, Yigit et al³⁶. Por otro lado, nuestros resultados difieren de los obtenidos por Goodman et al³⁷ y Lie et al³⁸, que muestran mejores puntuaciones en la escala locomotora de la Griffiths a los 12 meses de edad corregida y en la BSID-II, respectivamente; de un grupo de prematuros tratados con el método Bobath, frente a un grupo de prematuros que no recibieron ningún tipo de intervención.

Los resultados de nuestro estudio muestran el efecto de los tratamientos de Fisioterapia en la promoción del desarrollo motor de los niños prematuros que reciben una intervención de Atención Temprana. El método Vojta, como tratamiento de Fisioterapia, presenta un efecto mayor sobre el desarrollo motor de los niños prematuros en los primeros 18 meses que otros procedimientos

fisioterápicos. Cabe destacar que el efecto mayor del tratamiento Vojta se observa en el desarrollo de la motricidad fina.

Limitaciones

- Los resultados con el método Vojta están restringidos a un único CDIAT, y esto, unido al número reducido de participantes, puede suponer que la generalización de los resultados se encuentre limitada.
- El escaso número de estudios sobre el efecto de la Fisioterapia, y en concreto de la terapia Vojta, en atención temprana dificulta la comparación de nuestros resultados con los de otras investigaciones.
- No se han tenido en cuenta variables familiares, como el grado de implicación y adherencia al tratamiento.

Futuras líneas de investigación

- Continuar con esta línea de investigación, pero con un tamaño muestral mayor.
- Tener en cuenta a niños de más CDIATs pertenecientes a diferentes ámbitos geográficos.
- Analizar el efecto de las variables familiares relacionadas con el tratamiento.
- Ampliar la edad de seguimiento de los niños, para estudiar el efecto a largo plazo del tratamiento Vojta.
- Relacionar los resultados que este tratamiento pueda ejercer sobre otras áreas del desarrollo, como la cognitiva y el lenguaje.

5. CONCLUSIÓN

En nuestro estudio, los niños prematuros tratados con la terapia Vojta presentaron a los 18 meses de edad corregida un desarrollo motor superior, principalmente en la motricidad fina, que los tratados con otros procedimientos fisioterápicos.

6. IMPLICACIONES PARA LA ATENCIÓN TEMPRANA

En este estudio se muestra la efectividad de los tratamientos de Fisioterapia en el desarrollo motor de los prematuros, que reciben atención temprana.

En este sentido, la promoción del desarrollo motor de un niño prematuro en edades tempranas favorece el desarrollo evolutivo en su conjunto, ya que si se mejoran los aspectos cualitativos de los patrones de movimiento, el bebé prematuro podrá explorar su entorno, con mayor seguridad, mejorando su interacción con él y mejorando la calidad de sus aprendizajes. Esta promoción del desarrollo, obtenida con la terapia Vojta, es especialmente importante en la motricidad fina, mejorando la conducta de alcance del objeto y la función manipulativa, lo que tiene como consecuencia una mejor interacción con el objeto y un impacto directo sobre el desarrollo cognitivo^{39,40}. Este aspecto resulta de gran interés para la planificación de la intervención en atención temprana, durante el primer año de vida, y muestra la importancia de la figura del fisioterapeuta como miembro del equipo de un CDIAT.

Por otro lado, es importante destacar que la investigación en atención temprana, como en cualquier materia, es imprescindible y necesaria para saber si los programas de prevención e intervención son efectivos. No obstante, éste

es un cometido difícil teniendo en cuenta la heterogeneidad de las muestras con las que se trabaja y las dificultades metodológicas que entraña especialmente en los estudios longitudinales, como el nuestro. Además, a estos factores hay que añadir los diferentes modelos de intervención que se siguen en los CDIAT, los cuales pueden afectar los resultados de intervenciones concretas como las de Fisioterapia.

Según las aportaciones de Pérez-López⁴¹, sobre el análisis de las inconsistencias encontradas en los trabajos publicados hasta el momento, en cuanto a la efectividad de la atención temprana en niños con gran prematuridad, se puede concluir, que para ser efectiva, la intervención fisioterápica debe estar inmersa en una intervención ecológica, con una estrategia secuencial de intervención, contemplar la globalidad del niño, estar basada en teorías sólidas, formar parte de una intervención multisistémica, ser administrada por fisioterapeutas con formación especializada y que sigan de forma sistemática el programa y los procedimientos de intervención diseñados por el equipo interdisciplinar, iniciarse lo más tempranamente posible pero adecuándose evolutiva y culturalmente a los bebés prematuros y sus familias, ser administrada en el contexto más adecuado e incluir procedimientos de control de la intervención, así como procedimientos de evaluación para seguir comprobando su efectividad.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Bakewell-Sachs S, Medoff-Cooper B, Escobar GJ, Silber JH y Lorch SA. Infant functional status: the timing of physiologic maturation of premature infants. *Pediatrics* 2009; 123: 878-86.
2. Field TM, Diego M, Hernandez-Reif M. Prematurity and potential predictors. *International Journal of Neuroscience* 2008; 118: 277–89.
3. Pallás C, Cruz J, Medina C. Apoyo al desarrollo de los niños nacidos demasiado pequeños, demasiado pronto. Madrid: Ministerio de trabajo y asuntos sociales. Documentos 56/2000. 2001. Real Patronato sobre discapacidad.
4. Padilla N, Botet F, Soria S, Gratacos E, Figueras J. Población de riesgo biológico: prematuridad y bajo peso. En Piñero J, Pérez-López J, Vargas F, Candela AB, coordinadores. *Atención temprana en el ámbito hospitalario*. Madrid: Ediciones Pirámide; 2014. p 103-20.
5. Goldenberg RL, Culhane JF, Lams JD, Romero R. Epidemiology and causes of preterm birth. *Lancet* 2008; 371: 75-84.
6. Stoll BJ, Hansen NI, Bell EF, Shankaran S, Laptook AR, Walsh MC, Hale EC, Newman NS, Schibler K, Carlo WA, Kennedy KA, Poindexter BB, Finer NN, Ehrenkranz RA, Duara S, Sánchez PJ, O'Shea M, Goldberg RN, Van Meurs K, Faix RG, Phelps DL, Frantz ID, Watterberg KL, Saha S, Das A, Higgins RD. Neonatal outcomes of extremely preterm infants from the NICHD neonatal research network. *Pediatrics*. 2010; 126: 443–56.
7. Bracewell M, Marlow N. Patterns of motor disability in very preterm children. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*. 2002; 8(4):241-8.
8. Davis NM, Ford GW, Anderson PJ, Doyle LW, Victorian Infant Collaborative Study Group. Developmental coordination disorder at 8

- years of age in a regional cohort of extremely-low-birthweight or very preterm infants. *Dev Med Child Neurol.* 2007; 49(5):325-30.
9. Holsti L, Grunau RV, Whitfield MF. Developmental coordination disorder in extremely low birth weight children at nine years. *J Dev Behav Pediatr.* 2002; 23(1): 9-15.
 10. Jongmans M, Mercuri E, de Vries L, Dubowitz L, Henderson S. Minor neurological signs and perceptual-motor difficulties in prematurely born children. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 1997; 76 (1): 9-14.
 11. Powls A, Botting N, Cooke RWI, Marlow N. Motor impairment in children 12 to 13 years old with a birthweight of less than 1250 g. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 1995; 73(2):62-6.
 12. Sullivan MC, McGrath MM. Perinatal morbidity, mild motor delay, and later school outcomes. *Dev Med Child Neurol.* 2003; 45(2):104-12.
 13. Pitcher JB, Schneider LA, Drysdale JL, Ridding MC, Owens JA. Motor system development of the preterm and low birthweight infant. *Clin Perinatol.* 2011; 38(4): 605-25.
 14. Organización Mundial de la Salud. Informe de Acción Global sobre Nacimientos Datos de Estimaciones Nacionales, regionales y mundiales de la tasa de nacimientos prematuros en el año 2010. [Monografía en internet]. Nueva York: OMS; 2013. [acceso 19 de noviembre de 2014]. Disponible:http://www.who.int/pmnch/media/news/2012/preterm_bird_report/es/index.html.
 15. Instituto Nacional de Estadística, estadística de nacimientos. [Sede Web]. Madrid: INE [Actualizado el 4 de diciembre de 2014; Disponible: www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t20/e304/&file=inebase].

16. Figueras J, Pérez-Rodríguez J, Guzmán J, García P, Carrizosa T, Salas S, Fernández MJ, Valls A, Fernández C, Grupo SEN 1500. Informe Anual SEN 1500: Análisis de resultados de los datos de morbimortalidad 2013. Madrid: Sociedad Española de Neonatología; 2013.
17. Fernández Rego FJ. Intervención temprana en las alteraciones motoras del desarrollo infantil. En Pérez López, J y Brito de la Nuez, AG. Manual de Atención Temprana. Madrid. Ediciones Pirámide 2004, p258-74.
18. Vojta V. Alteraciones motoras cerebrales infantiles. Diagnóstico y tratamiento precoz. Madrid. Ediciones Morata 2005.
19. Bayley N. Bayley Scales of Infant and Toddler Development. 3rd ed. San Antonio, (TX): Harcourt Assessment; 2005.
20. Albers CA, Grieve AJ. Review of Bayley Scales of Infant and Toddler Development-Third Edition. J Psychoeduc Assess. 2007; 25(2): 180-90.
21. IBM Corp. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk (NY): IBM Corporation; 2013.
22. Cohen J. A power primer. Psychol Bull. 1992; 112(1): 155-9.
23. Chunyan W, Xiaohui P, Xuesong L, Qingling N, Hong G, Huitao H. Vojta and Bobath combined treatment for high risk infants with brain damage at early period. Neural Regen Res. 2007; 2(2): 121-5.
24. Brandt S, Lonstrup HV, Marner T, Rump KJ, Selmar P, Schack LK. Prevention of cerebral palsy in motor risk infants by treatment ad modum Vojta. A controlled study. Acta Paediatr Scand. 1980; 69: 283-6.
25. D'Avignon M, Norén L, Arman T. Early physiotherapy ad modum Vojta or Bobath in infants with suspected neuromotor disturbance. Neuropediatrics. 1981; 12(3): 232-41.

26. Kanda T, Pidcock FS, Hayakawa K, Yamori Y, Shikata Y. Motor outcome differences between two groups of children with spastic diplegia who received different intensities of early onset physiotherapy followed for 5 years. *Brain Dev.* 2004; 26: 118-26.
27. Badr LK, Garg M, Kamath M. Intervention for infants with brain injury: Results of a randomized controlled study. *Infant Behav Dev.* 2006; 29: 80–90.
28. Blauw-Hospers CH, Graaf-Peters VD, Dirks T, Bos AF, Hadders-Algra M. Does early intervention in infants at high risk for a developmental motor disorder improve motor and cognitive development? *Neurosci Bio behav R.* 2007; 31: 1201-12.
29. Hadders-Algra M, Heineman KR, Bos AF, Middelburg KJ. The assessment of minor neurological dysfunction in infancy using the Touwen Infant Neurological Examination: strengths and limitations. *Dev Med Child Neurol.* 2010; 52: 87–92.
30. Campbell SK, Gaebler-Spira D, Zawacki L, Clark A, Boynewicz K, deRegnier RA, Kuroda MM, Bhat R, Yu J, Campise-Luther R, Kale D, Bulanda M, Zhou XJ. Effects on motor development of kicking and stepping exercise in preterm infants with periventricular brain injury: A pilot study. *J Pediatr Rehabil Med.* 2012; 5(1): 15-27.
31. Hielkema T, Blauw-Hospers C, Dirks T, Drijver-Messelink M, Bos AF, Hadders-Algra, M. Does physiotherapeutic intervention affect motor outcome in high-risk infants? An approach combining a randomized controlled trial and process evaluation. *Dev Med Child Neurol.* 2011; 53(3): e8-e15.
32. Piper MC, Kunos VI, Willis DM, Mazer BL, Ramsay M, Silver KM. Early physical therapy effects on the high-risk infant: a randomized controlled trial. *Pediatrics.* 1986; 78: 216-24.

33. Rothberg AD, Goodman M, Jacklin LA, Cooper PA. Six-year follow-up of early physiotherapy intervention in very low birth weight infants. *Pediatrics*. 1991; 88: 547-52.
34. Spittle A, Anderson PJ, Lee KJ, Ferretti C, Eeles A, Orton J, Boyd RN, Inder T, Doyle LW. Preventive care at Home for very preterm infants improves infant and caregiver outcomes at 2 years. *Pediatrics*. 2010; 126: e171.
35. Weindling AM, Hallam P, Gregg J, Klenka H, Rosenbloom L, Hutton JL. A randomized controlled trial of early physiotherapy for high-risk infants. *Acta Psychiatr Scand*. 1996; 85: 107-11.
36. Yigit S, Kerem M, Livanelioglu A, Oran O, Erdem G, Mutlu A, Turanli G, Tekinalp G, Yurdakok M. Early physiotherapy intervention in premature infants. *Turk J Pediatr*. 2002; 44: 224-9.
37. Goodman M, Rothberg AD, Houston-McMillan JE, Cooper PA, Cartwright JD, Van der Velde MA. Effect of early neurodevelopmental therapy in normal and at-risk survivors of neonatal intensive care. *Lancet*. 1985; 14: 1327-9.
38. Li N, Kang L-M, Wang Q, Yu T, Ma D, Luo R. [Effects of early neurodevelopmental treatment on motor and cognitive development of critically ill premature infants]. *Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. 2013; 44(2):287–90.
39. Hadders-Algra M. Development of postural control. In Hadders-Algra M, Brogren E. *Postural control: a key issue in developmental disorders*. Clinics in Developmental Medicine N° 179. London: Mac Keith Press; 2008. p.22-73

40. Jongbloed-Pereboom M, Janssen AJWN, Steenbergen B, Nijhuis-van der Sanden MWG. Motor learning and working memory in children born preterm: A systematic review. *J. Neurobiol.* 2012, 36:1314-30.
41. Pérez-López J. Marco Teórico en Atención Temprana y Nuevas Necesidades de Formación para una Intervención Eficaz. En J. Piñero, J. Pérez-López, F. Vargas, y A.B. Candela (Coords). *Atención Temprana en el ámbito hospitalario*. Madrid. Ediciones Pirámide 2014, p27-42.

8. ANEXOS: TABLAS Y FIGURAS

PREMATUROS			
	GRUPO EXPERIMENTAL <i>Grupo Vojta</i>	GRUPO CONTROL <i>Grupo No Vojta</i>	p*
N	47	37	
Edad gestacional (Semanas, DT)	31.24 (2.94)	30.39 (3.07)	0.205
Peso al nacer (Gramos, DT)	1570.49 (519.42)	1390.81 (529.86)	0.124
Sexo (N, (%))			0.908
	Niña	21 (45)	17 (46)
	Niño	26 (55)	20 (54)
Edad de evaluación (meses, DT)			
	1 ^a medida	3.14 (0.33)	3.13 (0.41)
	2 ^a medida	6.3 (0.5)	6.6 (1.3)
	3 ^a medida	12.4 (0.7)	12.3 (0.7)
	4 ^a medida	18.8 (1.7)	18.2 (0.8)
Edad materna (años, DT)	32.85 (5.72)	31.75 (3.89)	0.323
Nivel de estudios materno (N, (%))			0.163
	Sin estudios	3 (6.4)	0 (0)
	Estudios obligatorios	12 (25.5)	13 (35.1)
	Bachillerato/FP	18 (38.3)	18 (48.6)
	Estudios universitarios	14 (29.8)	6 (16.2)
Edad paterna (años, DT)	34.36 (6.16)	34.89 (5.34)	0.674
Nivel de estudios paternos (N, (%))			0.143
	Sin estudios	4 (8.5)	0 (0)
	Estudios obligatorios	19 (40.4)	18 (48.6)
	Bachillerato/FP	10 (21.3)	12 (32.4)
	Estudios universitarios	14 (29.8)	7 (18.9)

Tabla 1. Análisis descriptivos de las características de los prematuros incluidos en el estudio y sus familias

*P: es referido a la diferencia de medias entre el GE y el GC

Momento de medida	GRUPO EXPERIMENTAL <i>Grupo Vojta (N=47)</i>			GRUPO CONTROL <i>Grupo No Vojta (N=37)</i>		
	Media ESCALAR MOTORA GRUESA (DT)	Media ESCALAR MOTORA FINA (DT)	Media COMPUESTA MOTORA (DT)	Media ESCALAR MOTORA GRUESA (DT)	Media ESCALAR MOTORA FINA (DT)	Media COMPUESTA MOTORA (DT)
1ª medida	9.38 (2.84)	9.23 (2.92)	96.17 (14.65)	11.91 (2.73)	11.18 (3.06)	109.43 (16.24)
2ª medida	7.82 (3.15)	8.65 (3.17)	88.23 (21.81)	9.64 (2.21)	10.02 (2.84)	99.16 (13.85)
3ª medida	8.19 (4.07)	8.87 (2.91)	91.29 (18.96)	8.02 (2.64)	8.32 (1.56)	88.97 (9.97)
4ª medida	10.06 (3.57)	11.17 (3.13)	103.78 (19.07)	8.94 (2.65)	8.45 (2.63)	92.48 (15.04)

Tabla 2. Análisis descriptivo de la puntuación escalar motora gruesa, fina y de la puntuación compuesta motora en ambos grupos a lo largo de los distintos momentos de medida.

t	ESCALAR MOTORA GRUESA				ESCALAR MOTORA FINA				COMPUESTA MOTORA			
	Diferencia de medias (DT)	p	Tamaño efecto (d)	t	Diferencia de medias (DT)	p	Tamaño efecto (d)	t	Diferencia de medias (DT)	p	Tamaño efecto (d)	
1ª medida	-4.124	-2.53 (0.61)	<0.001	0.91	-2.977	-1.95 (0.65)	0.004	0.65	-3.925	-13.26 (3.37)	<0.001	0.86
2ª medida	-2.974	-1.81 (0.61)	0.004	0.65	-2.050	-1.36 (0.66)	0.044	0.45	-2.653	-10.92 (4.11)	0.010	0.60
3ª medida	0.213	0.16 (0.77)	0.832	0.04	1.102	0.54 (0.49)	0.274	0.29	0.675	2.32 (3.44)	0.502	0.15
4ª medida	1.589	1.11 (0.70)	0.116	0.35	4.216	2.71 (0.64)	<0.001	0.93	2.952	11.30 (0.70)	3.820	0.65

Tabla 3. Diferencia de medias para las puntuaciones motoras de la BSID-III. El análisis entre ambos grupos se realizó con una prueba t-student para muestras independientes.

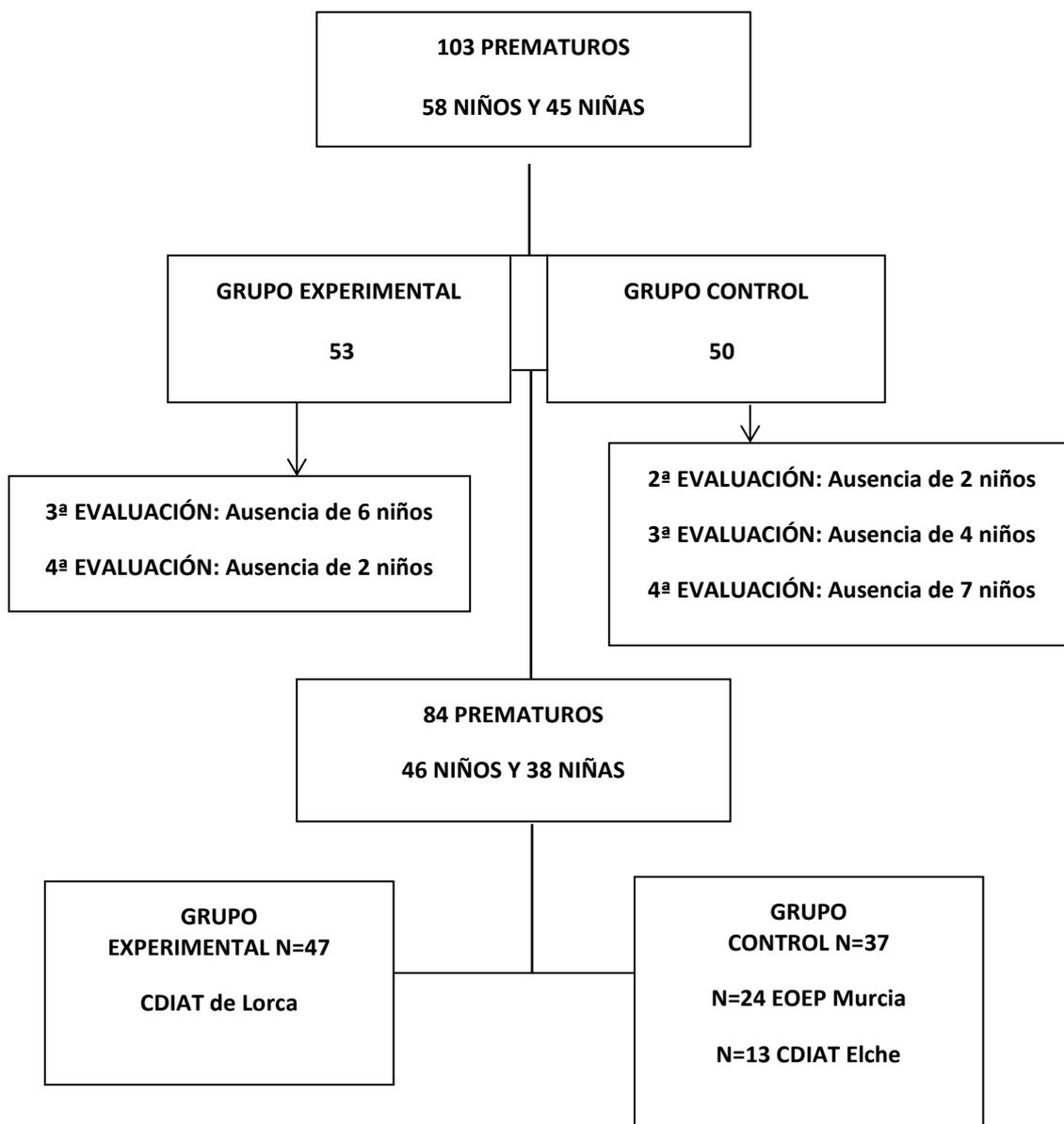


Figure 1: Diagrama de flujo de los participantes en este estudio.

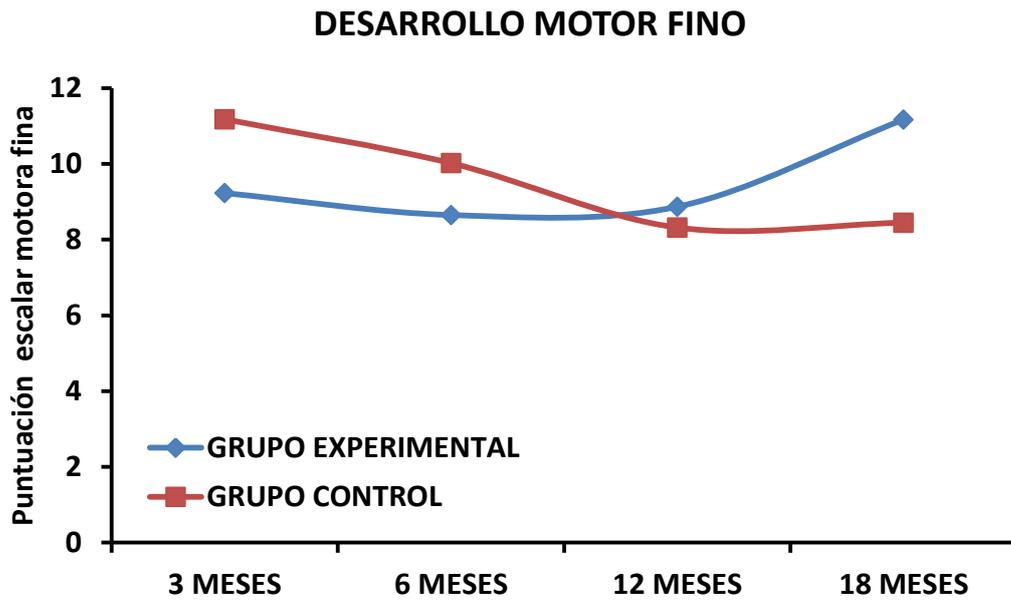


Figura 2. Desarrollo motor fino.

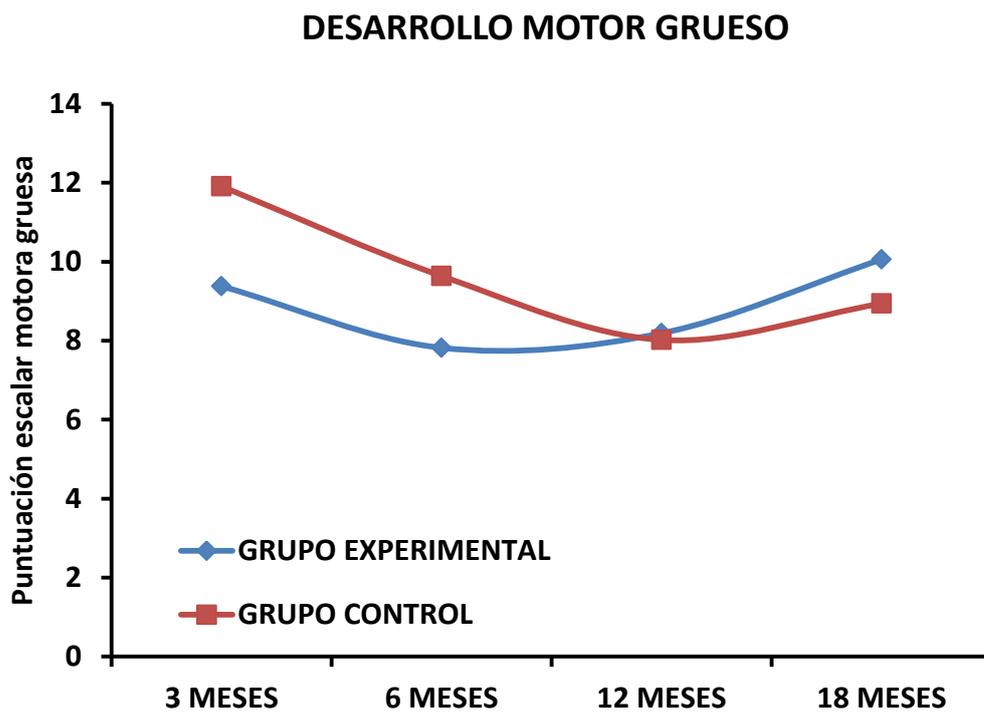


Figura 3. Desarrollo motor grueso.

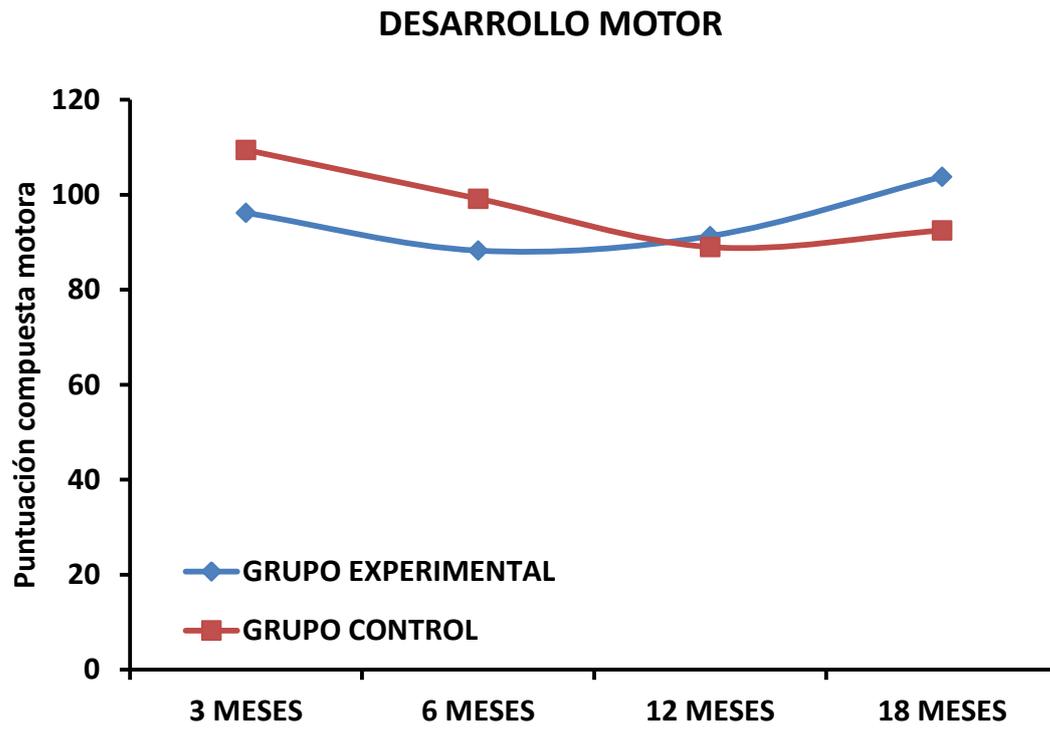


Figure 4. Desarrollo motor (puntuación compuesta)