

Efecto de un programa de neurorrehabilitación pediátrica en las actividades motoras gruesas de bebés prematuros

Effect of a pediatric neurorehabilitation program on gross motor activities in premature infants

Efeito de um programa de neurorreabilitação pediátrica sobre as atividades motoras grosseiras de bebês prematuros

ARTÍCULO ORIGINAL



Celina Juana De La Cruz Quispe 

A2022801799@uwiener.edu.pe

Jorge Eloy Puma Chombo 

jorge.puma@uwiener.edu.pe

Universidad Privada Norbert Wiener, Perú

Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistavive.v7i21.350>

Artículo recibido 23 de julio 2024 / Aceptado 28 de agosto 2024 / Publicado 27 de septiembre 2024

RESUMEN

La prematuridad trae complicaciones neuromotoras por la inmadurez del sistema nervioso; aunque es importante la intervención temprana, la evidencia científica es limitada sobre la efectividad de programas de neurorrehabilitación pediátrica. **Objetivo:** Determinar el efecto de un programa de neurorrehabilitación pediátrica en las actividades motoras gruesas de bebés prematuros. **Materiales y métodos:** Estudio pre-experimental realizado en 33 bebés prematuros de 4 a 12 meses de edad corregida atendidos en el Hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo (HNCASE) entre marzo a mayo de 2024. El programa contó con 12 sesiones de terapia kinésica de control, aprendizaje y desarrollo motor, cuyo efecto se midió con la aplicación de la Escala Motora del Infante de Alberta pre y post implementación del programa. **Resultados:** La mayoría de los bebés tenía edades de 4 a 6 meses (54.5%), masculinos (51.5%), prematuridad entre 30 a 37 semanas gestacionales (57.6%). Al inicio, la evaluación motora gruesa evidenció que la mayoría presentó riesgo de retraso de desarrollo motor (39.4%) y desarrollo motor grueso inadecuado (36.4%). Tras la aplicación del programa, la mayoría pasó a tener un adecuado desarrollo motor grueso (51.5%); además, dicha variación fue significativa ($p=0.001$). **Conclusiones:** El programa tiene efecto positivo al mejorar el rendimiento motor grueso en actividades de posición prono, supino, sedente y bípedo de bebés prematuros.

Palabras clave: Recién nacido premature; Rehabilitación; Actividad motora

ABSTRACT

Prematurity brings neuromotor complications due to the immaturity of the nervous system; although early intervention is important, scientific evidence is limited on the effectiveness of pediatric neurorehabilitation programs. **Objective:** To determine the effect of a pediatric neurorehabilitation program on gross motor activities in premature infants. **Materials and methods:** Pre-experimental study carried out in 33 premature infants from 4 to 12 months of corrected age attended at the Carlos Alberto Seguin Escobedo Hospital (HNCASE) from March to May 2024. The program included 12 sessions of kinesthetic therapy of control, learning and motor development, whose effect was measured with the application of the Alberta Infant Motor Scale pre and post implementation of the program. **Results:** The majority of children were aged 4 to 6 months (54.5%), male (51.5%), prematurity between 30 to 37 weeks gestation (57.6%). At baseline, the gross motor assessment showed that most of them were at risk of delayed motor development (39.4%) and inadequate gross motor development (36.4%). After the application of the program, most went on to have adequate gross motor development (51.5%); moreover, such variation was significant ($p=0.001$). **Conclusions:** The program has positive effect in improving gross motor performance in prone, supine, sitting and bipedal activities of preterm infants.

Key words: Premature newborn; Rehabilitation; Motor activity

RESUMO

A prematuridade traz complicações neuromotoras devido à imaturidade do sistema nervoso; embora a intervenção precoce seja importante, as evidências científicas são limitadas quanto à eficácia dos programas de neurorreabilitação pediátrica. **Objetivo:** Determinar o efeito de um programa de neurorreabilitação pediátrica sobre as atividades motoras grossas em bebês prematuros. **Materiais e métodos:** Estudo pré-experimental realizado em 33 bebês prematuros de 4 a 12 meses de idade corrigida atendidos no Hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo (HNCASE) entre março e maio de 2024. O programa incluiu 12 sessões de terapia cinestésica para controle, aprendizagem e desenvolvimento motor, cujo efeito foi medido com a aplicação da Alberta Infant Motor Scale antes e depois da implementação do programa. **Resultados:** A maioria dos bebês tinha entre 4 e 6 meses de idade (54,5%), era do sexo masculino (51,5%) e tinha prematuridade entre 30 e 37 semanas de idade gestacional (57,6%). Na linha de base, a avaliação motora grossa mostrou que a maioria estava em risco de atraso no desenvolvimento motor (39,4%) e desenvolvimento motor grosso inadequado (36,4%). Após a implementação do programa, a maioria passou a ter desenvolvimento motor grosso adequado (51,5%); além disso, essa variação foi significativa ($p=0,001$). **Conclusões:** O programa tem um efeito positivo na melhoria do desempenho motor grosso em atividades de decúbito ventral, supino, sentado e bípede em bebês prematuros.

Palavras-chave: Recém-nascido premature; Reabilitação; Atividade motora

INTRODUCCIÓN

Anualmente, alrededor de 15 millones de nacimientos prematuros ocurren en todo el mundo, con una tasa de prematuridad del 11.0% (1). Debido a que el proceso de maduración cerebral (neurogénesis y sinaptogénesis) tiene lugar en las últimas semanas de gestación, los prematuros sobrevivientes tienen 2.4 veces más probabilidad de desarrollar complicaciones del desarrollo motor, aprendizaje y problemas viso-auditivos (2). Por ello, evitar complicaciones motoras requiere considerar al primer año de vida como periodo crítico porque los circuitos neuronales tienen mayor sensibilidad para desarrollar señales instructivas y/o adaptativas al medio (3). Por lo que estudios reportan beneficios de poner en práctica técnicas de estimulación motora y neurosensorial en bebés prematuros; no obstante, las efectividades de tales intervenciones son debatibles (4-6).

En Latinoamérica, ocurren 1.2 millones de nacimientos prematuros y constituye un problema de salud pública (7), dada la inmadurez del sistema nervioso acompañada de debilidad muscular, problemas en coordinación oculomotora, control postural, etc. (8). En Colombia, 37.4% de prematuros menores de un año poseen algún grado de alteración del desarrollo motor (9). En Brasil, reportan un desempeño motor reducido en niños prematuros, lo cual alerta la intervención profesional (10).

En el Perú, la tasa nacional de prematuridad varía entre 6.7 a 9.2 por cada 100 nacidos vivos (11), donde entre enero a octubre del 2022 se registró 27383 nacidos prematuros (12); asimismo, estos presentarían una curva de crecimiento lento, retraso para adquirir ciertas habilidades (13) y el 42.6% de prematuros desarrolla retraso motor antes de dos años. En Arequipa, se ha venido registrando oficialmente cerca de 1046 nacimientos prematuros al año (14); ante ello, se plantean técnicas de neurorrehabilitación para mejorar el desarrollo motor (15,16).

El Hospital Nacional Carlos Alberto Segúin Escobedo (HNCASE) es un establecimiento de alta capacidad resolutive y el principal hospital del seguro social de Arequipa, que registra una tasa de prematuridad de 53.1% (17), de los cuales todos requirieron algún grado de cuidado especializado (18). Dada la propensión al retraso en cuanto al desarrollo motriz en niños con prematuridad, el Servicio de Rehabilitación del HNCASE brinda atención a prematuros que allí llegan, muchos con secuelas neurológicas, sensoriales, gastrointestinales y sobre todo del desarrollo motor grueso. Dado que no se cuenta con un programa especializado para estos niños, el estudio buscó evaluar el efecto de un programa de neurorrehabilitación pediátrica en las actividades motoras gruesas de bebés prematuros.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, de sub-diseño pre-experimental. La población estuvo conformada por 33 bebés de 4 a 12 meses de edad corregida con antecedente de prematuridad atendidos en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Nacional Carlos Alberto Seguí Escobedo durante marzo a mayo de 2024. Dada la reducida cantidad de la población fueron incluidos todas las unidades de estudio como muestra a analizar, bajo lo que se consideró como muestreo no probabilístico tipo censal.

Entre los criterios de inclusión se tuvo: i) bebés con edad corregida de 4 a 12 meses; ii) bebés prematuros con edad gestacional al nacimiento mayor o igual a 30 semanas; iii) bebés con movimientos generales casi normales con signos blandos; iv) bebés cuyos padres firmaron consentimiento informado; y v) bebés que cumplieron con asistir a todas las sesiones del programa de neurorrehabilitación pediátrica (PNP). Por otro lado, se excluyó a bebés intervenidos quirúrgicamente durante la realización del programa, así como aquellos con problemas de producción de colágeno (p.ej. osteogénesis imperfecta), bebés que sufren episodios convulsivos y quienes padezcan enfermedades cardíacas, respiratorios u otra condición que dificulte la ejecución del PNP o afecten la medición de actividades motoras gruesas.

La técnica de investigación fue la observación para evaluar las actividades motoras gruesas y el instrumento fue la Escala Motriz Infantil de Alberta (Alberta Infant Motor Scale [AIMS]) de Phipps y Darrah (1992) (19); en este caso se usó la versión adaptada a Latinoamérica por Almeida et al. (20). Este instrumento se basó en la observación directa del bebe en 58 actividades motoras en posición de prono (21 ítems), supino (9 ítems), sedestación (12 ítems) y bipedestación (16 ítems). En cada ítem se asignó 1 punto si el bebé se ubicó en la ventana motora para su edad, de lo contrario se otorgó 0 puntos y la sumatoria de puntajes permitió obtener un puntaje global que luego fue categorizado en tres niveles: i) <percentil 5, indicativo de “desarrollo inadecuado”; ii) percentil 5-10, indicativo de “riesgo de retraso de desarrollo motor”; y iii) percentil 10-90, indicativo de “adecuado desarrollo motor”.

El PNP se basó en el método de Terapia del Neurodesarrollo (Neurodevelopmental Therapy [NDT]) (21,22), mediante la cual se proporcionó terapia kinética para el control, aprendizaje y desarrollo motor. Se llevaron a cabo 12 sesiones, 3 veces por semana durante cuatro semanas que duró la intervención; asimismo, cada sesión duró 30 minutos y fue personalizada según rangos de edad (4 a 6 meses, 7 a 9 meses y 10 a 12 meses) establecidos según criterio biológico-madurativo. Además de la terapia kinética, también se entrenó a padres o cuidadores para ejecutar en casa actividades de la terapia indicándoles su realización

dos veces diarias durante 10 a 15 minutos; asimismo, se llamó vía telefónica y/o envió de mensajes por WhatsApp a modo de recordatorio. Previo a aplicarse, el PNP diseñado fue validado por cuatro jueces expertos, dando conformidad a sus contenidos.

El procesamiento y análisis de datos se realizó en el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 27.0, donde se realizó el análisis descriptivo de variables categóricas (frecuencias absolutas [n] y relativas [%]) y numéricas (media y desviación estándar). El análisis bivariado consistió en contrastar resultados basales y finales de actividades motoras gruesas con la aplicación del test de Wilcoxon, considerando un nivel de confianza de 95%. La presente investigación fue revisada y aprobada por el Comité Institucional de Ética para la Investigación (CIEI) de la Universidad Norbert Wiener (expediente N°

0544-2023) y el Comité Institucional de Ética en Investigación de la Red Asistencial Arequipa (RAAR) de EsSalud (expediente N° 1161-2024-34), las cuales dictaminaron idoneidad ética de todos los procedimientos contemplados en la investigación.

RESULTADOS

En la Tabla 1, se presentan las características del cuidador del bebé prematuro atendido en el HNCASE donde se observa un promedio de edad y dedicación diaria al cuidado de 36.8 años y 20.1 horas, respectivamente. De modo general, la mayoría de cuidadores fue la madre (78.8%), con sexo femenino (90.9%), nivel de instrucción universitario (54.5%), estado civil casado (60.6%), condición laboral independiente (48.5%); asimismo, tenían dos hijos (39.4%) y recibían apoyo para el cuidado de los abuelos (36.4%).

Tabla 1. Características sociodemográficas del cuidador de bebés prematuros atendidos en el hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo EsSalud Arequipa, 2024.

Características sociodemográficas del cuidador	X ± DS	
Edad	36.8 ± 6.94	
Tiempo de dedicación (Horas/día)	20.15 ± 6.43	
Cuidador a cargo	N	%
Madre	26	78.8%
Padre	3	9.1%
Otro familiar	4	12.1%
Género		
Femenino	30	90.9%
Masculino	3	9.1%
Nivel de instrucción		
Primaria	0	0.0%
Secundaria	5	15.2%
Superior técnico	10	30.3%
Universitario	18	54.5%
Estado civil		

Características sociodemográficas del cuidador	X ± DS	
Soltero	1	3.0%
Conviviente	9	27.3%
Casado	20	60.6%
Divorciado	2	6.1%
Separado	0	0.0%
Viudo	1	3.0%
Condición laboral		
Dependiente	10	30.3%
Independiente	16	48.5%
Desempleado	7	21.2%
Nº de hijos		
1 hijo	9	27.3%
2 hijos	13	39.4%
3 hijos	5	15.2%
4 hijos	5	15.2%
5 hijos	1	3.0%
Apoyo para el cuidado del bebé		
Ninguno	9	27.3%
Abuelos	12	36.4%
Tíos	7	21.2%
Otro	5	15.2%
Total	33	100.0%

X=Promedio // DS=Desviación estándar.

La Tabla 2, muestra las características de los bebés prematuros, donde se observa una edad promedio de 6.52 meses con una desviación estándar de 2.74. Asimismo, el 54.5% de bebés entre los 4 a 6 meses, el 27.3% edades entre 7 a 9

meses y solo 18.2%, de 10 a 12 meses. En cuanto al género, el 51.5% de bebés prematuros fue de sexo masculino y complementariamente el 48.5% perteneció al género femenino.

Tabla 2. Características sociodemográficas de los bebés prematuros atendidos en el hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo EsSalud Arequipa, 2024.

Características sociodemográficas del bebé	X ± DS	
Edad en meses	6.52 ± 2.74	
4-6 meses	18	54.5%
7-9 meses	9	27.3%
10-12 meses	6	18.2%
Género		
Femenino	16	48.5%
Masculino	17	51.5%
Total	33	100.0%

X= Promedio // DS= Desviación estándar.

En la Tabla 3, se muestran las características clínicas de los bebés prematuros atendidos en el hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo de EsSalud, donde se observa un peso y talla promedio al ingreso de 7.16 kilogramos y 65.9 cm, respectivamente. En la edad gestacional promedio al nacimiento, se observó que la mayoría tenía >34

semanas (57.6%), seguido de aquellos prematuros con edad al nacimiento de 32 a 33 semanas (24.2%) y de 30 a 31 semanas (18.2%). Asimismo, destaca que el 30.3% de niños prematuros fue pequeño para la edad gestacional, un 93.9% tuvo nacimiento por cesárea y 33.3% fue producto de un nacimiento gemelar.

Tabla 3. Características clínicas de los bebés prematuros atendidos en el hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo EsSalud Arequipa, 2024.

Características clínicas del niño/a	X ± DS	
Peso al ingreso (Kilogramos)	7.16± 1.81	
Talla al ingreso (cm)	65.9 ± 4.00	
Edad gestacional al nacimiento		
30 - < 32 semanas	6	18.2%
32 -<34 semanas	8	24.2%
≥ 34 semanas	19	57.6%
Pequeño para la edad gestacional		
Si	10	30.3%
No	23	69.7%
Vía del nacimiento		
Parto vaginal	2	6.1%
Parto por cesárea	31	93.9%
Nacimiento de gemelos		
Si	11	33.3%
No	22	66.7%
Total	33	100.0%

X= Promedio // DS= Desviación estándar.

La Tabla 4, muestra los resultados de evaluación motora gruesa pre y post aplicación del PNP, encontrando un resultado motor grueso inicial donde predominan el riesgo de retraso de desarrollo motor (39.4%) y el inadecuado o anormal desarrollo motor (36.4%), situándose en menor frecuencia el adecuado desarrollo motor grueso (24.2%). En cambio, luego del PNP la mayoría de los bebés prematuros presentaron

adecuado desarrollo motor (51.5%), existiendo una menor frecuencia de riesgo de retraso (27.3%) e inadecuado (21.2%) desarrollo motor grueso (21.2%). Asimismo, estas diferencias porcentuales resultaron ser significativas (p=0.001), lo cual evidencia el efecto positivo y significativo del PNP sobre la actividad motora gruesa de bebés prematuros atendidos en el hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo EsSalud Arequipa, 2024.

Tabla 4. Efecto de un PNP en las actividades motoras gruesas de bebés prematuros atendidos prematuros atendidos en el hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo EsSalud Arequipa, 2024.

Evaluación motora gruesa	Inicio		Posterior		p*
	N	%	N	%	
Desarrollo inadecuado anormal	12	36.4%	7	21.2%	0.001
Riesgo para retraso o problemas en el desarrollo motor grueso	13	39.4%	9	27.3%	
Adecuado desarrollo motor grueso	8	24.2%	17	51.5%	
Total	33	100.0%	33	100.0%	

* Prueba de Wilcoxon.

DISCUSIÓN

La prematuridad es una condición que afecta a un porcentaje considerable de nacimientos a nivel mundial como en el Perú (1,11), lo cual conlleva un alto riesgo de complicaciones neurológicas y motoras (23). Los bebés prematuros a menudo enfrentan desafíos significativos en el desarrollo de sus habilidades motoras gruesas, como la coordinación, el equilibrio y el control postural, debido a la inmadurez del sistema nervioso central y estructuras musculoesqueléticas (24). Estas dificultades motoras podrían tener un impacto duradero en su desarrollo general, afectando su capacidad para realizar actividades diarias, su integración social y calidad de vida. De allí la importancia de intervenir tempranamente mediante la neurorrehabilitación pediátrica basada en el NDT, enfoque de manejo que viene demostrando utilidad en niños con parálisis cerebral y diplejía (25,26), pero escasamente usado en niños prematuros.

La investigación encontró que el PNP tuvo efecto positivo significativo ($p=0.001$) en las actividades motoras gruesas evaluadas con la escala de Alberta. De manera que, antes de la intervención predominó el “inadecuado” (36.4%) y el “riesgo de retraso” (39.4%) de desarrollo motor; no obstante, luego de aplicar la neurorrehabilitación pediátrica la mayoría se situó en un “adecuado” desarrollo motor (51.5%). Este hallazgo coincide con investigaciones realizadas en prematuros que, aunque aplican terapia kinésica no basadas en el enfoque NDT si mejoran la función motora gruesa; aquí se encuentran investigadores como Dehgan et al. (27) y Mohamed et al. (28) que estudiaron niños prematuros desde las 32 semanas, cuyo efecto favorable de las terapias se hace extensivo según Sokolow et al. (29) a prematuros de 27 semanas al mejorar asimetrías posturales y problemas de regulación del tono.

Si bien un grupo de investigaciones enfocan su análisis en niños prematuros (27,28,29) aplicando intervenciones kinésicas convencionales y hallan

mejoría motora gruesa significativa, estudios como Ochandorena et al. (30) en España descartan dicho efecto positivo a aplicar una intervención fisioterapéutica en prematuros de 32 semanas adelante. Esto evidencia resultados heterogéneos producto de aplicar intervenciones kinésicas convencionales; no obstante, los resultados son más homogéneos en estudios que aplican neurorehabilitación basada en el enfoque NDT tales como Raipure et al. (26) quienes reportan una mejora significativa ($p=0.001$) de la función motora gruesa tras aplicar 20 sesiones de neurorehabilitación administradas diariamente. De la misma forma, Park et al. (31) hallaron mejoras sustanciales en la motricidad gruesa general ($p=0.002$), así como la función motora en prono-supino ($p=0.008$), sedestación ($p=0.002$) y arrastre-rodamiento ($p=0.018$). Si bien otros estudios también concuerdan en que la neurorehabilitación basada en el enfoque NDT mejora la motricidad gruesa (32,33,34) todos son realizados en niños con parálisis cerebral y ninguno en niños prematuros; de ahí el aporte novedoso del presente estudio.

La prematuridad es una condición que incrementa las probabilidades de afectación motriz gruesa; es decir, la predispone, pero no la determina (35). Por ello, es esencial diferenciarla de diagnósticos definitivos como la parálisis cerebral infantil (PCI), que implica una lesión cerebral establecida caracterizada por déficits motores

persistentes y estructurados con necesidad indiscutible de neurorehabilitación intensiva y correctiva para mitigar secuelas funcionales (36). En la prematuridad la neurorehabilitación adquiere un carácter ciertamente preventivo pues aplicada oportunamente aprovecha la plasticidad cerebral característica de los primeros años de vida, permitiendo la prevención de alteraciones del desarrollo motor (37). Este enfoque permite abordar posibles dificultades motoras antes de que se consoliden, reduciendo la necesidad de intervenciones más intensivas y correctivas en etapas posteriores.

En cuanto al alcance, los hallazgos derivados del presente estudio son válidos para poblaciones pediátricas de 4 a 12 meses de edad corregida, con antecedente de prematuridad y procedentes del hospital donde fue realizada la investigación. Bajo ningún punto de vista estos hallazgos pueden generalizarse las poblaciones pediátricas con rango de edad distinto, con otros diagnósticos y procedentes de otras realidades hospitalarias, en cuyo caso es indispensable corroborarse científicamente los conocimientos derivados del estudio. Entre las limitaciones destaca la reducida cantidad poblacional, razón por la cual se optó por efectuar un censo. Asimismo, aunque otras investigaciones también apoyan los hallazgos de este estudio, las metodologías de evaluación de la motricidad gruesa son diversas; si bien esto merma la comparabilidad, no supone mayor limitante por

cuanto en todos los casos se tratan de metodologías válidas y con sólido respaldo bibliográfico (38).

Finalmente, administrar neurorehabilitación pediátrica temprana a bebés prematuros es una medida prudente, así lo comprueba este estudio al mejorar la motricidad gruesa de bebés prematuros de 4 a 12 meses de edad corregida del HNCASE de Arequipa; esto representa una oportunidad única para intervenir en un momento crucial del desarrollo, cuando el cerebro es más receptivo a estímulos terapéuticos debido a su plasticidad. Así, la neurorehabilitación basada en el enfoque NDT, aplicada oportunamente actúa principalmente como estrategia de promoción del desarrollo motor grueso, enfocándose en la facilitación de patrones motores óptimos y en la minimización de riesgos de desviaciones o retrasos significativos.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los hallazgos obtenidos, es posible afirmar que el PNP basado en el enfoque NDT (Neurodevelopmental Therapy) ha demostrado ser efectivo al mejorar el rendimiento motor grueso en actividades de posición prono, supino, sedente y bípedo en bebés prematuros de 4 a 12 meses de edad corregida atendidos en el Servicio de Rehabilitación del Hospital Nacional Carlos Alberto Seguí Escobedo.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran la no existencia de conflicto de interés alguno para la publicación del presente artículo científico.

FINANCIAMIENTO. El presente estudio fue autofinanciado en su totalidad por los investigadores.

AGRADECIMIENTO. Al Hospital Nacional Carlos Alberto Seguí Escobedo (Arequipa, Perú) por el otorgamiento de permisos y facilidades para la realización del estudio en sus instalaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Walani S. Global burden of preterm birth. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. 2020; 150(1): p. 31-33. <https://acortar.link/Wy5TvX>
2. Cheong J, Doyle L, Burnett A, Lee K, Walsh J, Potter C, et al. Association Between Moderate and Late Preterm Birth and Neurodevelopment and Social-Emotional Development at Age 2 Years. *JAMA Pediatr*. 2017; 171(4): e164805. <https://acortar.link/UyjR9B>
3. Inguaggiato E, Sgandura G, Cioni G. Brain plasticity and early development: Implications for early intervention in neurodevelopmental Disorders. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*. 2017; 65(5): 299-306. <https://acortar.link/YmHWmz>
4. Zeraati H, Nasimi F, Rezaeian A, Shahinfar J, Ghorban M. Effect of Multi-sensory Stimulation on Neuromuscular Development of Premature Infants: A Randomized Clinical Trial. *Iran J Child Neurol*. 2018; 12(3): 32-39. <https://acortar.link/xeTg71>
5. Lecuona E, Jaarsveld A, Raubenheimer J, Heerden R. Sensory integration intervention and the development of the premature infant: A controlled trial. *South African Medical Journal*. 2017; 107(11): 976-982. <https://acortar.link/jnUhae>

6. Aita M, De Clifford G, Lavallée A, Stremler R, Rioux E, Proulx M. Effectiveness of interventions on early neurodevelopment of preterm infants: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pediatrics*. 2021; 21(1): 210. <https://acortar.link/7bAoPa>
7. Matos L, Reyes K, López G, Reyes M, Aguilar E, Pérez O, et al. La prematuridad: epidemiología, causas y consecuencias, primer lugar de mortalidad y discapacidad. *Revista Médico-Científica de la Secretaría de Salud Jalisco*. 2020; 7(3): 179-186. <https://acortar.link/a45LLV>
8. Jiménez L, Gonzáles N. Prematuridad, bajo peso al nacer y desarrollo del sistema nervioso. *Panorama Cuba y Salud*. 2021; 16(2): 97-106. <https://bit.ly/3HKidhK>
9. Ustariz A. Evaluación del desarrollo motor en prematuros menores de 1 año, mediante la escala motora infantil Alberta y el método Munich. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad, Departamento de Medicina Física y Rehabilitación; 2018. <https://bit.ly/3BJ2E65>
10. Sacconi R, Valentini N, Guidony K, Martins C, Martins M. Curvas de desarrollo motor de niños prematuros en el primer año de vida según la Alberta Infant Motor Scale. *Fisioterapia em Movimento*. 2018; 31(5): e003139. <https://acortar.link/CmwYxE>
11. Ministerio de Salud. Boletín epidemiológico del Perú: Volumen 28 - SE46. Lima, Perú: MINSA, Dirección General de Epidemiología; 2019. <https://acortar.link/Bd7jZf>
12. Ministerio de Salud. "Nacimientos prematuros en el Perú se incrementan a 6.89% en lo que va del 2022". Lima, Perú: MINSA, Dirección General de Epidemiología; 2022. <https://bit.ly/3WmBhqj>
13. Fernández C, Matzumura J, Gutiérrez H, Zamudio L, Melgarejo G. Secuelas del neurodesarrollo de recién nacidos prematuros de extremadamente bajo peso y de muy bajo peso a los dos años de edad, egresados de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins 2009-2014. *Horizonte Médico*. 2017; 17(2): 06-13. <https://acortar.link/r1mYdE>
14. Ministerio de Salud. Boletín estadístico de nacimientos Perú: 2015. Lima, Perú: MINSA, Oficina General de Tecnologías de Información; 2016. <https://acortar.link/GH3IM7>
15. Aguirre V, Cervera M, Chiroque C. Influencia de un programa de estimulación temprana en el desarrollo psicomotor de los recién nacidos prematuros. Servicio de Neonatología del Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo. Marzo-Junio. Chiclayo 2014. Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Facultad de Enfermería; 2014. <https://acortar.link/SQATmy>
16. Calle N. Efectos de la fisioterapia en el desarrollo motor de prematuros menores de un año, Hospital Cayetano Heredia, 2019. Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Medicina; 2019. <https://bit.ly/3Wtq8UJ>
17. Torres A. Evaluación y comparación de los factores de riesgo maternos asociados al tipo de parto pretérmino en gestantes atendidas en el Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza y Hospital Nacional Carlos Alberto Seguí Escobedo, Arequipa 2016-2019. Arequipa, Perú: Universidad Católica de Santa María, Facultad de Medicina Humana; 2020. <https://bit.ly/3Wnr6Sb>
18. Seguro Social del Perú. EsSalud Arequipa: El 51% de bebés nacidos en hospital Seguí son prematuros. Arequipa, Perú: EsSalud, Red Asistencial Arequipa; 2020. <https://bit.ly/3Ytu61I>
19. Morales E, Bagur C, Suc N, Formaguera M, Cazorla E, Girabent M. The Spanish version of the Alberta Infant Motor Scale: Validity and reliability analysis. *Dev Neurorehabil*. 2017; 20(2): 76-82. <https://acortar.link/zDg04J>
20. Almeida K, Dutra M, De Mello R, Reis A, Martins P. Concurrent validity and reliability of the Alberta Infant Motor Scale in premature infants. *J Pediatr (Rio J)*. 2008; 84(5): p. 442-8. <https://acortar.link/eQMKp9>
21. Mayston M, Saloojee G, Foley S. The Bobath Clinical Reasoning Framework: A systems science approach to the complexity of neurodevelopmental conditions, including cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2023; 66(5): 564-575. <https://acortar.link/LwuR69>

- 22.** Mayston M. Bobath and NeuroDevelopmental Therapy: what is the future? *Developmental Medicina & Child Neurology*. 2016; 58(10): 994-994. <https://acortar.link/g9ITJb>
- 23.** Gonzales E, Harmony T, Hinojosa M, Carrillo C, Juárez M, Gutiérrez C, et al. Prevention of Neurological Sequelae in Preterm Infants. *Brain Sciences*. 2023; 13(5): e753. <https://acortar.link/vnnU4v>
- 24.** Ko J, Kyoon H. Motor Development Comparison between Preterm and Full-Term Infants Using Alberta Infant Motor Scale. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023; 20(5): e3819. <https://acortar.link/FsGxyR>
- 25.** Khanna S, Arunmozhi R, Goyal C. Neurodevelopmental Treatment in Children With Cerebral Palsy: A Review of the Literature. *Cureus*. 2023; 15(12): e50389. <https://acortar.link/9tHiro>
- 26.** Raipure A, Krishna R, Harjpal P. Effectiveness of Neurodevelopmental Treatment and Sensory Integration Therapy on Gross Motor Function, Balance and Gait Parameters in Children With Spastic Diplegia. *Cureus*. 2023; 15(8): e43876. <https://acortar.link/uqNz6P>
- 27.** Dehgan M, Ghasemi A, Kashi A, Arabami E, Molanorouzi K. The Effect of Early Exercise Interventions on Gross Motor Skills of Children with Preterm Birth Aged 3 to 6 Years. *Jorjani Biomedicine Journal*. 2021; 9(3): 04-12. <https://acortar.link/1Ewp5l>
- 28.** Mohamed E, Abdelazeim F, Elshafey M, Nasef N. Neurobehavioral response to multisensory stimulation programme in high-risk neonates. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*. 2018; 23: 22-29. <https://acortar.link/OKmz0y>
- 29.** Sokolow M, Adde L, Klimont L, Pilarska E, Einspieler C. Early intervention and its short-term effect on the temporal organization of fidgety movements. *Early Human Development*. 2020; 151(21): p. e105197. <https://acortar.link/CVnfmA>
- 30.** Ochandorena M, Terradas M, López L, Cazorla M, Fornaguera M, Muñoz I, et al. Early Physiotherapy Intervention Program for Preterm Infants and Parents: A Randomized, Single-Blind Clinical Trial. *Children (Basel)*. 2022; 9(6): 895. <https://acortar.link/nWHaRM>
- 31.** Park M, Kim J, Yu C, Lim H. The Effects of Neurodevelopmental Treatment-Based Trunk Control Exercise on Gross Motor Function and Trunk Control in Children with Developmental Disabilities. *Healthcare*. 2023; 11(10): e1446. <https://acortar.link/zv5saS>
- 32.** Labaf S, Shamsoddini A, Hollisaz M, Sobhani V, Shakibae A. Effects of Neurodevelopmental Therapy on Gross Motor Function in Children with Cerebral Palsy. *Iranian Journal of Child Neurology*. 2015; 9(2): 36-41. <https://acortar.link/wEKg54>
- 33.** Khan A, Arslan S, Tanveer F, Ashraf I, Anwar A, Sufyan M, et al. Effects of Neurodevelopmental Therapy on Gross Motor Function and Postural Control in Children with Spastic Cerebral Palsy: A Randomized Controlled Trial. *Pakistan Biomedical Journal*. 2022; 5(5): p. 298-304. <https://acortar.link/kkRbfP>
- 34.** Tekin F, Kavlak E, Cavlak U, Altug F. Effectiveness of Neuro-Developmental Treatment (Bobath Concept) on postural control and balance in Cerebral Palsied children. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2018; 31(2): 397-403. <https://acortar.link/BdyFZI>
- 35.** Du W, Hua J. Preterm Birth and Developmental Coordination Disorder: What Do We. *Current Developmental Disorders Reports*. 2023; 10: 207-213. <https://acortar.link/pgGUif>
- 36.** Sharma P, Gupta M, Kalra R. Recent advancements in interventions for cerebral palsy- A review. *Journal of Neurorestoratology*. 2023; 11(3): p. e100071. <https://acortar.link/X3Iefo>
- 37.** Forsyth R, Young D, Kelly G, Davis K, Dunford C, Golightly A, et al. Paediatric Rehabilitation Ingredients Measure: a new tool for identifying paediatric neurorehabilitation content. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2017; 60(3): 299-305. <https://acortar.link/ls7fWB>
- 38.** Griffiths A, Toovey R, Morgan P, Spittle A. Psychometric properties of gross motor assessment tools for children: a systematic review. *BMJ Open*. 2018; 8: e021734. <https://acortar.link/Om9UEr>

ACERCA DE LOS AUTORES

Celina Juana De La Cruz Quispe. Maestro en Docencia Universitaria y Gestión Educativa por la Universidad Alas Peruanas. Especialista en Neurorrehabilitación por la Universidad Norbert Wiener. Licenciada, Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación por la Universidad Nacional Federico Villarreal. Experiencia de trabajo en Rehabilitación Pediátrica, docente de pregrado, Perú.

Jorge Eloy Puma Chombo. Maestro es Gestión de los servicios de la salud por la Universidad Cesar Vallejo. Especialista en Neurorrehabilitación, Universidad Norbert Wiener. Licenciados Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación, Universidad Alas Peruanas. Experiencia docente; conferencista Nacional; asesor de tesis en pre y posgrado, Perú.