

Características sensoriomotoras en niños con trastorno del espectro autista

Sensorimotor characteristics in children with autism spectrum disorder

Estela Crissien-Quiroz, MgSc^{1*}, Rosa Fonseca-Angulo, BSc¹, Naledis Núñez-Bravo, MgSc¹, Luz Mery Noguera-Machacón, MgSc², Lilibeth Sanchez-Guette., MgSc¹

1. Universidad Simón Bolívar, Colombia. Grupo de investigación Muévete Caribe. Autor para correspondencia*: ecrissien@unisimonbolivar.edu.co

2. Universidad Simón Bolívar, Colombia. Grupo de investigación Neurociencias del Caribe.

Resumen

Objetivo: identificar las características sensorio-motoras de los niños con trastornos del espectro autista. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo transversal en 38 niños con trastorno del espectro autista (TEA) que asisten a cuatro centros de rehabilitación; se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia. Para la evaluación se utilizó la batería de Vitor Da Fonseca para los niños de 4 a 12 años y la Escala Abreviada del Desarrollo para los niños de 3 años.

Resultados: En este estudio se logró evidenciar que la mayoría de la población evaluada pertenece al género masculino. La población de tres años se observó en puntaje de alerta en las áreas motriz fina, motriz gruesa, audición- lenguaje y personal social, mediante la escala de Nelson Ortiz. Se observó de igual manera en los niños de 4 a 12 años deficiencias motoras a nivel de praxia fina, praxia global, noción del cuerpo y equilibrio. Y parámetros normales en el factor tonicidad. **Conclusión:** los niños y niñas con TEA presentan deficiencia en sus capacidades motrices, lo cual puede afectar el desempeño de actividades.

Palabras Clave: Trastorno del Espectro Autista, fisioterapia, capacidades motoras, actividad motora. (Fuente: DeCS).

Abstract

Objective: To identify sensory-motor Children with autism spectrum disorder (ASD) Features. **Materials and Methods:** A cross-sectional and descriptive study was conducted in 38 children with autism spectrum disorder (ASD) who attend four rehabilitation centers. Participants' were selected by convenience non-probabilistic sampling. For the evaluation, the Vitor Da Fonseca battery was used for children from 4 to 12 years old and the Abbreviated Development Scale for children aged 3 years.

Results: this study demonstrates that the majority of the evaluated population belongs to the masculine gender. In the three years population the Nelson Ortiz's scale shows an alert score in fine motor, gross motor, hearing-language and social personnel areas. In the same way, children from 4 to 12 years old exhibited motor deficiencies at of fine praxia, global praxia, body notion and balance levels and normal parameters in the tonicity factor. **Conclusion:** Children with ASD deficient in SUS: motor skills, affecting Directly Learning Social Skills As part of its life cycle.

Keywords: ASD, physical therapy, motor skills, motor activity (Source: MeSH).

Introducción

Los trastornos del espectro autista (TEA) son un grupo de trastornos del neurodesarrollo que se caracterizan por limitaciones en las interacciones sociales y la comunicación, restricciones en el interés y un comportamiento estereotipado o repetitivo^{1,2}, y conllevan a problemas significativos de tipo social, comunicativo y conductual². Según las clasificación establecida por el Manual estadístico de trastorno mentales (DSM IV)³, los niños con TEA pueden ser categorizados como: autista, trastorno generalizado del desarrollo no

especificado y el síndrome de Asperger, sin embargo en el manual DSM V⁴, son categorizados por nivel de funcionalidad, realizando el diagnóstico con los antecedentes médicos, del desarrollo y las observaciones clínicas del comportamiento⁵, hablándose en este de una única categoría, denominado el Trastorno del Espectro del Autismo (TEA).

Las personas con TEA tienden a tener déficit de comunicación, responden inapropiadamente durante las conver-

saciones, malinterpretando las interacciones no verbales y presentan dificultades para construir amistades apropiadas para su edad; igualmente, son exageradamente dependientes de las rutinas, sensibles a los cambios en su entorno, y se enfocan hacia temas inadecuados⁴. Además, presentan deficiencias en el juego simbólico, dificultando el aprendizaje de habilidades motoras⁶.

Se calcula que 1 de cada 88 niños ha sido identificado con TEA, está presente en todos los grupos raciales, étnicos y socioeconómicos, y es 5 veces más común en niños que en niñas². Los autores manifiestan que el diagnóstico de autismo a los 2 o 3 años de edad puede ser confiable, válido y estable y cada día más niños están recibiendo un diagnóstico a edades más tempranas, sin embargo, se observa que la mayoría de los niños no reciben un diagnóstico sino a los 4 años⁷.

Aunque se han descrito muy bien las alteraciones comportamentales de los niños con TEA, es muy escasa la literatura que estudia las deficiencias motoras y sensorio-motoras de esta población, lo cual podría explicar la no participación de los fisioterapeutas en el manejo e intervención de las personas con TEA¹, a pesar que algunos autores han establecido que este profesional tiene un papel fundamental en la atención integral de los niños con TEA⁸.

Eposito⁹ encontró que un grupo de niños con TEA entre los 3 y 5 meses de edad, presentaban una mayor asimetría estática y dinámica en posición supina al compararlo con niños con un desarrollo típico. Igualmente, Lane¹⁰ reportó que la prevalencia de déficit motor varía desde un 50% a un 100%, siendo los más comunes las dificultades en la motricidad fina, en la imitación de habilidades motoras y en el control postural.

Las personas tienen la capacidad de utilizar e imitar gestos motores y se considera la base de la comunicación con los demás, por tanto, los niños con TEA al presentar estas dificultades en su actividad motora para interactuar con otras personas, podrían no ser un soporte para la socialización e interacción social; este problema motor según William¹¹ se presenta con mayor frecuencia en los niños menores de 4 años, donde su capacidad de imitación de habilidades motoras durante una serie de tareas motrices se ve limitada posiblemente por déficit en la planificación motora¹². Los autores explican que las acciones motoras pueden ser más difíciles cuando la tarea se combina con la descripción verbal, por la falta de integración entre las áreas, motora y del lenguaje. El aprendizaje declarativo es el conocimiento recordado conscientemente y para transformarse en conocimiento procedimental, es necesaria una planificación motora, elemento afectado en los niños con TEA¹².

El control postural es otra de las alteraciones motoras presentes en los niños con TEA, se ha encontrado que niños de 12 años y más, presentan disminución de la estabilidad postural, particularmente cuando existen alteracio-

nes sensoriales; la alteración postural conlleva a déficit de la motricidad fina y las actividades de manipulación del niño¹³. También se ha sugerido que la deficiencia motora central de los niños con TEA es la dispraxia, requieren más tiempo para planear y ejecutar movimientos dirigidos a metas específicas¹⁴; la dificultad para la secuenciación, la visión y la predicción de consecuencias al realizar una actividad motora, son explicativos de la dispraxia motora en los niños con TEA.

Con base en lo anteriormente contextualizado sería importante establecer una línea base e identificar el papel de los fisioterapeutas en el equipo multidisciplinario que interviene a los niños con TEA, por cuanto sus deficiencias funcionales motoras disminuyen las oportunidades de interacción social y de aprendizaje¹⁵.

Dentro del referente teórico actualmente establecido, no existe un estudio de este tipo en la región Caribe, igual, no se tienen datos epidemiológicos sobre el perfil motor de los niños y niñas con TEA en Colombia, por lo cual es imperativo estudiar las deficiencias y limitaciones motoras en la población con TEA, por ello el interés del presente estudio fue valorar los factores psicomotores propuesto por Da Fonseca basado en el modelo de Lurias y la concepción establecidas por Piaget¹⁶ los cuales permiten identificar desde la unidad funcional de la regulación del tono y función de atención a nivel de los factores motores tonicidad y equilibrio; en la segunda unidad funcional, la capacidad de captar, procesar y almacenar información a través de la medición de los factores lateralidad, noción del cuerpo y estructuración espacio temporal; y en la última unidad funcional, la capacidad para programar y verificar las actividades motrices (Praxia global y fina)¹⁶.

Se determinaron las características sensorio-motoras en niños con trastornos del espectro autista, con el fin de desarrollar de manera prospectiva programas de intervención enfocados a mejorar las capacidades motrices que favorezcan el desarrollo de habilidades sociales de los niños. De igual manera, reconocer el papel del fisioterapeuta en la atención integral de los niños con TEA con la apertura de nuevos enfoques disciplinares de atención en la profesión.

S

e realizó un estudio transversal y descriptivo en 38 niños y niñas con TEA entre las edades de 3 a 12 años que asisten a cuatro fundaciones ubicadas en el distrito de Barranquilla y la ciudad de Valledupar- Colombia. El muestreo fue de tipo no probabilístico por conveniencia y los criterios de inclusión establecidos por los investigadores fueron; niños con

diagnóstico clínico de autismo, entre las edades de 3 a 12 años; no se incluyeron en el estudio los niños con alteración del aparato locomotor que impidieran la evaluación. Previa aplicación de los instrumentos de evaluación se diligenció el consentimiento informado de los padres de los niños para participar voluntariamente en la investigación.

Para evaluar el desarrollo motor de los niños y niñas con TEA, se aplicó la batería psicomotora (BPM) de Vítor Da Fonseca, la cual evalúa los factores psicomotores: tonicidad, equilibrio, lateralidad, noción del cuerpo, estructuración espacio temporal, praxia global y praxia fina en niños de 4 a 12 años; a cada factor se le asignó una puntuación de 1 a 4, en este sentido 1 corresponde a la ausencia de respuestas, realización imperfecta, incompleta, inadecuada y descoordinada; una nota de 2 es una realización débil con dificultad de control y señales desviadas; notas de 3 la realización de actividades es completa, adecuada y controlada; y nota de 4 hace referencia a que la realización fue perfecta, precisa, económica y con facilidad de control.

El perfil psicomotor se obtuvo de la sumatoria de los factores anteriormente mencionados, si registra una puntuación menor de 8 es considerado como un perfil Apráxico, en este mismo sentido, si la puntuación es de 9 a 13 se considera como un perfil Dispráxico o desigual. A partir de los perfiles anteriormente mencionados se considera que el niño presenta de leves, moderadas y severas dificultades de aprendizaje³.

Asimismo si obtiene una puntuación de 14 a 21 es considerado como un perfil eupráxico es decir normal y por último, si se registra una puntuación entre 22- 26 bueno y 27 a 28 superior, los cuales son considerados como un perfil hiperpraxico o muy superior³. Esta batería fue validada en el contexto colombiano con un Alfa de Cronbach de un valor de 0,621 indicando que es una batería "confiable" para dicho contexto.

Teniendo en cuenta que el rango de edad de evaluación en la BPM Da Fonseca es de 4 a 12 años, se utilizó como instrumento de evaluación en los niños de 3 años la escala abreviada del desarrollo de Nelson Ortiz, instrumento que soporta su validez y confiabilidad por el Ministerio de Salud Colombiano y un equipo de profesionales de salud quienes realizaron en 1991 la valoración de los niños en lugares distantes de difícil acceso en los Territorios Nacionales y participaron en los talleres de consulta, en el proyecto financiado por UNICEF. Con la Escala Abreviada de Nelson Ortiz se logra evaluar las capacidades motoras gruesas, fino-adaptativas, lenguaje y audición y personal social, se registra una puntuación de 1 cuando realiza la actividad y 0 cuando este no la realiza.

Durante el proceso de evaluación se requirió el apoyo de los profesionales de la institución con el fin de establecer las características de comportamiento de los niños, se establecieron comandos verbales a utilizar para la aplicación

de las pruebas y se requirieron las adaptaciones del medio en el cual se ejecutarían las actividades de acuerdo a la conducta presentada por cada niño. Con el fin de obtener un mayor nivel de atención por parte de los sujetos evaluados, durante la aplicación de las actividades se utilizaron diferentes estrategias de trabajo como: imitación de gesto, indicación verbal corta con moldeamiento de la actividad y durante el proceso de valoración el fisioterapeuta investigador estuvo acompañado por el terapeuta regular del niño. El promedio de duración de las prueba fue aproximadamente de una hora y media, fragmentada por días en tiempos de 30 minutos.

Los datos fueron digitados con el programa Microsoft Office Excel (Microsoft Corporation, Redmond-USA), posteriormente los datos fueron exportados al programa estadístico SPSS versión 24 (IBM, USA) con licencia autorizada. Los datos obtenidos se presentaron como frecuencias absolutas y relativas en tablas.

Resultados

Los participantes del estudio fueron 38 niños y niñas entre las edades de 3 a 12 años, de los cuales 84% fue de sexo masculino, el 60,5% de los niños y niñas con TEA pertenecen al estrato 1, el 63,1% de la población se encuentra escolarizada, el 44,7% de la población pertenecen al régimen contributivo, seguido de un 31,6% al régimen subsidiado (Ver Tabla 1).

Tabla.1 Características sociodemográficas de los niños y niñas con Trastorno del Espectro Autista.

Variables	Frecuenci	Porcentaje
Sexo		
Femenino	6	16%
Masculino	32	84%
Estrato Socioeconómico		
Estrato1	23	60,5%
Estrato2	4	10,5%
Estrato3	10	26,3%
Estrato5	1	2,6%
Escolarizados		
Si	24	63,1%
No	14	36.9%
Régimen de Seguridad Social		
Régimen Contributivo	17	44,7%
Régimen Subsidiado	12	31,6%
Magisterio	9	23,7%
Edad		
3 años	3	7,9%
4 a 6 años	15	39,5%
7 a 9 años	8	21,1%
10 a 12 años	12	31,6%

Al presentar los resultados correspondientes a cada uno de los factores motrices los datos se muestran de la si-

guiente manera: alterado, cuando los factores arrojaron notas de 1 y 2 (apráxico y dispráxico) y no alterado cuando se obtuvieron notas de 3 y 4 (eupráxico e hiperpráxico).

La primera unidad funcional está relacionada con la regulación del tono cortical y la vigilia. En este sentido, con respecto a la tonicidad se encontró que el 62,9% de los niños pertenecientes al sexo masculino obtuvo un perfil no alterado. Por el contrario a nivel de equilibrio se observó un perfil alterado en el 40% de los niños y el 11,4% de las niñas participantes (ver Tabla 2).

Tabla 2 Factores motrices en niños y niñas con Trastornos del Espectro Autista

Dimensiones del perfil psicomotor según Da Fonseca	Niñas		Niños		Valor p
	N	%	N	%	
Tonicidad					
Alterado	3	8,6%	8	22,9%	0,15
No Alterado	2	5,7%	22	62,9%	
Equilibrio					
Alterado	4	11,4%	14	40%	0,15
No Alterado	1	2,9%	16	45,7%	
Lateralidad					
Alterado	2	5,7%	6	17,1%	0,35
No alterado	3	8,6%	27	77,1%	
Noción del Cuerpo					
Alterado	5	20%	20	57,1%	0,05
No alterado	-	-	10	28,6%	
Estructuración Espacio Temporal					
Alterado	4	11,4%	23	65,7%	0,86
No alterado	1	2,9%	7	20%	
Praxia Global					
Alterado	4	11,4%	21	60%	0,63
No Alterado	1	2,9%	9	25,7%	
Praxia Fina					
Alterado	5	14,3%	19	54,3%	0,04
No Alterado	-	-	11	31,4%	

Al evaluar, la segunda unidad funcional, encargada de captar, procesar y almacenar información del mundo externo, se evidenció lo siguiente: en un 77.1% de los niños y en un 8,6% las niñas obtuvieron perfil no alterado en el factor lateralidad. Con respecto a noción del cuerpo se observó que el 70,1% de la población obtuvieron un perfil alterado. En estructuración espacio temporal se observa que un 77,1% de los niños y niñas participantes evidenciaron perfil alterado (ver Tabla 2).

En la tercera unidad funcional, encargada de regular, programar y verificar las actividades mentales, se encuentran los factores praxia global y fina, donde se observó que; en praxia global, el 71,4% de los niños con TEA obtuvo un perfil alterado mostrando un débil control en la ejecución de las pruebas. A nivel de praxia fina se encontró que los niños en un 68,6% obtuvieron puntaje alterado es decir, no realizaron las actividades o fueron realizadas de forma incompleta (ver Tabla 2).

Al evaluar el perfil psicomotor en los niños y niñas con TEA se observó que el 57,1% tienen un perfil no alterado (eupráxico e hiperpráxico), significando según la puntuación establecida por BPM Da Fonseca, niños con un nivel de

realización de las actividades completo, adecuado y controlado en la mayoría de los factores. (Ver Tabla 3).

Tabla 3 Perfil psicomotor en niños y niñas con Trastornos del Espectro Autista

Perfil Psicomotor	Niñas		Niños		Valor de p
	N	%	N	%	
Alterado	3	8,6%	12	34,3%	0,40
No Alterado	2	5,7%	18	51,4%	

En los niños de 3 años de edad se evaluó su desarrollo psicomotor a partir de la aplicación de la escala abreviada del desarrollo de Nelson Ortiz, lo cual arrojó los que en las cuatro áreas específicas (Motricidad gruesa, motricidad fino-adaptativa, lenguaje y audición y personal social) el 100% de los niños presentaron puntaje alerta, es decir sus habilidades de desarrollo psicomotor se encuentran por debajo de su edad (Ver Tabla 4).

Tabla 4. Perfil psicomotor en niños y niñas con Trastornos del Espectro Autista

Dimensiones del Perfil psicomotor según la Escala del Desarrollo	Niñas		Niños	
	N	%	N	%
Motricidad Gruesa				
Alterado	1	33,3%	2	66,7%
No alterado	-	-	-	-
Motricidad Fina Adaptativa				
Alterado	1	33,3%	2	66,7%
No Alterado	-	-	-	-
Audición y Lenguaje				
Alterado	1	33,3%	2	66,7%
No Alterado	-	-	-	-
Personal Social				
Alterado	1	33,3%	2	66,7%
No Alterado	-	-	-	-
Total				
Alterado	1	33,3%	2	66,7%
No alterado	-	-	-	-

Fuente de consulta: Escala abreviada del desarrollo Nelson Ortiz.

Discusión

A

l analizar los principales resultados de esta investigación se observa una mayor proporción de niños con diagnóstico de autismo que en niñas, estos hallazgos también coinciden con los reportados por el Centers for Disease Control and Prevention CDC², donde establece que el TEA es cinco veces más común en niños que en niñas.

Los factores psicmotores lateralidad y tonicidad registraron en su mayoría resultados no alterados en la población estudio. Estos datos son contradictorios con la literatura que señala que los TEA presentan hipotonía e hiperlaxitud ligamentosa y estas características persisten en etapas avanzadas de desarrollo¹⁷. En el factor lateralidad, la mayor cantidad de sujetos obtuvo puntuaciones no alteradas, indicando una realización completa y controlada, lo cual se opone con referentes que indican que los niños con TEA tienden a presentar una lateralización hemisférica atípica

producto de una asimetría hacia el lado derecho de múltiples redes funcionales del cerebro en personas, incluyendo el lenguaje, el control motor y los circuitos viso espaciales¹⁸.

Dentro los factores psicomotores que registraron en una mayor proporción notas de dos y uno se encuentra el equilibrio, noción del cuerpo, estructuración espacio temporal, praxia global y praxia fina, en estudio similares realizado por Matiko et al¹⁹, donde identificaron el perfil psicomotor de los niños con TEA en una población escolar en Brasil encontraron que todos los escolares tenían un bajo promedio en las habilidades motoras finas, globales, equilibrio, esquema corporal y organización espacial y temporal por debajo de su edad cronológica, estas edades motoras podrían variar en los meses y edades de los niños con TEA. De igual manera otros estudio reportan que el bajo nivel en capacidades motoras son una característica principal en los niños con trastorno del espectro autista²⁰. Dewey²¹, ha establecido que los niños con TEA presentan dificultades en la imitación de gesto y en las actividades motoras que involucren la adquisición e interrelación de movimientos correctos, se ha reconocido en escolares con TEA que la alteración en la captación de la imagen corporal interna dificulta el aprendizaje de movimiento muchos más elaborados²². De igual manera en el estudio desarrollado por Pizarro, un buen desarrollo del esquema corporal en los niños con autismo, les permitirá a su vez tomar conciencia de su propio cuerpo, establecer mejores relaciones con las personas que les rodean y, siendo una condición propia del autismo la dificultad para identificarse, un programa estructurado y sistemático tendiente a desarrollar estas habilidades se convertirá en básico para apoyar sobre él el resto del aprendizaje²³.

Es interesante establecer que toda la población menor de cuatro años, evaluada con la escala del desarrollo de Nelson Ortiz registró un riesgo de alerta en cada una de capacidades evaluadas, estos resultados se relacionan con los reportados en otros estudios donde han establecido que existe un retraso del desarrollo temprano en los niños con diagnóstico de autismo²⁴.

Según los anteriores planteamientos, los niños y niñas con TEA presentan déficit en el desarrollo de habilidades motoras que compromete el aprendizaje de nuevas habilidades, por lo tanto los factores psicomotores en niños con TEA se convierten en un componente relevante durante el desarrollo de los niños²⁵, por lo tanto el plan de intervención es un componente fundamental para el desarrollo eficiente de sus habilidades.

Oriel²⁶ aplicó un programa de ejercicios aeróbicos en un grupo de niños con TEA y los resultados muestran una mejoría significativa en las respuestas académicas y menores comportamientos estereotipados después del ejercicio, entre ellos aleteo de manos, balanceo y movimientos dedo-pie, resultados positivos observados después del

ejercicio. Son interesantes estos resultados, puesto que es reconocido que la actividad física tiene efectos positivos en el comportamiento social, las habilidades comunicativas y sensoriales de las personas²⁷, efectos que se podrían aprovechar en los niños con TEA.

Por lo tanto de este estudio se puede inferir, que sería importante desarrollar futuras investigaciones que involucren programas sobre estimulación de capacidades motoras en niños con trastornos del espectro autista, debido a que el nivel de evidencia actualmente establecido es bajo, de igual manera en el campo de fisioterapia es importante establecer evaluaciones objetivas que involucren el análisis del movimiento en estos niños con escalas adaptadas para esta población, por lo tanto involucrar al fisioterapeuta en el equipo integral de atención de los niños con TEA abre un nuevo campo de atención desde la perspectiva disciplinar.

Conclusiones

El presente estudio demostró que los niños con la condición de autismo con edades de 4 a 12 años obtuvieron resultados con nivel bajo en algunas pruebas de motricidad. Tales como el equilibrio, la noción del cuerpo, estructuración espacio-temporal y las praxias (global y fina); sin embargo esta población tuvo un mejor desempeño al evaluarse la tonicidad y lateralidad. En los niños de 3 años se observaron puntajes alertas lo que evidencia compromiso en su desarrollo psicomotor, el cual se encuentra disminuido en razón de las habilidades psicomotrices a presentar acorde a su edad.

Durante el desarrollo de los niños con TEA algunas de estas diferencias en cuanto al desarrollo típico, suelen pasar desapercibidas o no tomadas como relevantes, por esta razón se hace importante trabajar como profesionales en el movimiento corporal humano, aminorando la torpeza o dificultades motrices presentes en la mayoría de los casos en los sujetos con este trastorno, para de esta manera mejorar su calidad de vida, lograr sensación de bienestar y autonomía, aumentar la interacción social y con el entorno.

Referencias

1. Downey R, Rappt M. Motor activity in children with autism: A review of current literature. *Pediatr Phys Ther.* 2012; 24:2-20.
2. Centers for Disease Control and Prevention. Prevalence of autism spectrum disorders-autism and developmental disabilities monitoring network, 14 Sites, United States, 2008. *MMWR* 2012;61(3):1-19.
3. Garrido G, Viola L. Criterios actuales para la clasificación de los trastornos profundos del desarrollo. *Rev Psiquiatr Urug.* 2006;70(2):140- 150.
4. Huerta M, Somer L, Bishop A, Lord C. Application of DSM-5 Criteria for Autism Spectrum Disorder to Three Samples of Children with DSM-

- IV Diagnoses of Pervasive Developmental Disorders. *American Journal of Psychiatry*.2012;169(10):1056-1064
5. Rapin I, Tuchman R. Autism: definition, neurobiology, screening, diagnosis. *Pediatr Clin N Am*. 2008; 55: 1129-1146.
 6. Mieres AC, Kirby RS, Armstrong KH, Murphy TK, Grossman L. Autism Spectrum Disorder: An emerging opportunity for Physical Therapy. *Pediatr Phys Ther*. 2012; 24: 31–37.
 7. Lord C, Risi S, DiLavore PS, Shulman C, Thurm A, Pickles A. Autism from 2 to 9 years of age. *Arch Gen Psychiatry*. 2006; 63:694-701.
 8. Carzola J. la posibilidad del fisioterapeuta en el tratamiento multidisciplinar del niño con autismo. *Pediatría atención primaria*. 2014;15(61):37-46.
 9. Esposito G, Venuti P, Maestro S, Muratori F. An exploration of symmetry in early autism spectrum disorders: analysis of lying. *Brain Dev-JPN*. 2009;31:131-138
 10. Lane A, Harpster K, Heathcock J. Motor characteristics of young children referred for possible Autism Spectrum Disorder. *Pediatr Phys Ther*. 2012;24:21–29
 11. Williams JHG, Whiten A, Singh T. A systematic review of action imitation in autism spectrum disorder. *J AutismDev Disord*. 2004; 34:285-299.
 12. Ben-Sasson A, Stimmell KE, Cermak SA. Sequence of gestural representations in children with high functioning autism. *Israeli J Occup Ther*. 2009;18:E57-E73.
 13. Fournier KA, Kimberg CI, Radonovich KL. Decreased static and dynamic postural control in children with autism spectrum disorders. *Gait Posture*. 2010; 32: 6-9.
 14. Nazzarali N, Glazebrook CM, Elliott D. Movement planning and re-programming in individuals with autism. *J Autism Dev Disord*. 2009; 39:1401-1411
 15. Gorgy O. Intervention psicomotrice pour enfants autiste (Résumé de la conférence du 6 Mars 2010 à Marseille, Francia)
 16. Fonseca Da V. Manual de observación psicomotriz: Barcelona: INE-DI;1998
 17. Shetreat KM, Shinnar S, Rapin I. Abnormalities of joint mobility and gait in children with autism spectrum disorders. *Brain and Development*. 2014;36(2): 91–96.
 18. Cardinale R, Shih P, Fishman I, Ford L, Müller R. Pervasive rightward asymmetry shifts of functional networks in autism spectrum disorder. *JAMA Psychiatry*. 2013; 70(9):975–82.
 19. Makito P, Nunes A, Capellina S. Caracterizacáo do perfil motor de escolares com transtorno autístico. *Revista Educacao Especial*. 2010;23(38):443-445
 20. Kopp S, Beckung E, Gillberg C. Developmental coordination disorder and other motor control problems in girls with autism spectrum disorder and/or attention- deficit/hyperactivitydisoder. *Research in Developmental Disabilities*. 2010; 31: 350-361.
 21. Dewey D, Camtell M, Crawford S. Motor and gestural performance in Children with autism spectrum disorders, developmental coordination disorder and/or attention- deficit/hyperactivitydisoder. *Journal of the international Neuropsychological Society*. 2007 ;(13): 246-256.
 22. Gabbard C, Cacola P. los niños con trastornos del desarrollo de la coordinación tiene dificultad sobre la representación de las acciones. *Revista de neurología*. 2010; 50(1):33- 38.
 23. Cabezas H. Esquema corporal: una conducta básica para el aprendizaje del niño con autismo *Educación*. *Revista Educación*.2005; 29(2):207-215.
 24. Arabameri E, Sotoodeh M. retraso del desarrollo temprano en los niños con autismo: un estudio de un país en desarrollo. *Revista de Comportamiento y desarrollo Infantil*.2015; 39(1):118-123.
 25. Anjana R, Landa C, James C. Current Perspectives on Motor Functioning in Infants, Children, and Adults With Autism Spectrum Disorders. *Journal of american physical therapy association*. 2011;7(91):1116-1129.
 26. Oriol K, George CL, Peckus R, Semon A. Effects of aerobic exercise on academic engagement in young children with Autism Spectrum Disorder. *Pediatr Phys Ther*. 2011; 23:187–193
 27. Atun EO, Lotan M, Harel Y, Shavit E, Burstein S, Kempner G. Physical therapy for young children diagnosed with Autism Spectrum Disorders—clinical frameworks model in an Israeli setting. *Frontiers in Pediatrics*. 2013;1(19):1-6.