

## Potential Physical Activity in Individuals with Autism Spectrum Disorder

### Potencialidades da atividade física em indivíduos com Perturbação do Espectro do Autismo

Carla Lourenço<sup>1</sup>, Dulce Esteves<sup>1</sup>, Rui Corredeira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade da Beira Interior, <sup>2</sup>Faculdade de Desporto da Universidade do Porto

---

#### Abstract

Regular physical exercise is an important health promotion factor for the general population (Lippke, Wienert, Kuhlmann, Fink & Hambrecht, 2015). Literature cites many benefits of physical activity in individuals with autism spectrum disorder (ASD).

The objective of this study is to compile same studies reporting benefits of physical activity in individuals with ASD. Fifteen studies are presented in a total of 236 children and adults with several variants of this syndrome and participating in activities individually or in groups. Various activities were carried out (swimming, running, aquatic exercise, dance). The interventions intended to study the influence of the proposed activities in aggressive and stereotyped behavior, social activity, strength, quality of life and stress, physical fitness and endurance. Intervention programs have displayed significant improvements, showing the potential of exercise in people with ASD.

**Keywords:** Autism Spectrum Disorder, physical exercise, motor intervention programs.

#### Resumo

O exercício físico regular é um importante fator de promoção de saúde para a população em geral (Lippke, Wienert, Kuhlmann, Fink & Hambrecht, 2015). A literatura refere vários benefícios proporcionados pela prática de atividade física em indivíduos com perturbação do espectro do autismo (PEA). O objetivo deste trabalho foi rever estudos com programas de intervenção motora, em indivíduos com PEA, e os seus benefícios do exercício físico. São apresentados 15 estudos, num total de 236 crianças e adultos com várias variantes desta síndrome e que participaram em atividades individualmente ou em grupo. Foram realizadas diversas atividades (natação, corrida, exercícios aquáticos, dança). As intervenções pretenderam estudar a influência das atividades propostas no comportamento agressivo e estereotipado, funcionamento social, resistência, qualidade de vida e stress, aptidão física e resistência. Os programas de intervenção revelaram melhorias significativas, mostrando as potencialidades do exercício em pessoas com PEA.

**Palavras-Chave:** Perturbação do espectro do autismo, exercício físico, programas de intervenção motora.

## Introdução

Desde a clássica descrição de Leo Kanner da síndrome designada por autismo infantil precoce (McPartland Reichow & Volkmar, 2012) já passaram sete décadas, ao longo das quais o conceito sofreu algumas alterações (Volkmar & McPartland, 2014). Até 2013 e segundo a Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV) (American Psychiatric Association (APA), 2013) esta patologia foi denominada por Perturbação Global do Desenvolvimento (PGD). Atualmente, e com a 5ª edição da DSM, passou a ser utilizada a denominação de Perturbação do Espectro do Autismo (PEA) que agrupa: o Autismo, Asperger, Transtorno infantil desintegrativo e Transtorno invasivo do desenvolvimento não especificado. AS PEA são um transtorno do neurodesenvolvimento com défices associados à comunicação e interação social, apresentando padrões restritos e repetitivos de comportamento (DSM-5). Em muitas crianças com PEA observam-se dificuldades motoras e sensoriais (Baranek, 2002). Diversos estudos têm reportado igualmente alterações no perfil do desenvolvimento motor dessas crianças contribuindo para uma aptidão física inferior (Loh et al., 2007; Ozonoff, Young, Goldring, Hess, Herrera & Steele, 2008; Pan, 2009 e Fournier, Hass, Naik, Loadha & Cauraugh, 2010). As estratégias com vista ao tratamento das PEA centram-se sobretudo na estimulação cognitiva, desenvolvimento social e da linguagem e na eliminação de movimentos estereotipados (Koring et al. 2010 in Sowa & Meulenbroek, 2012). No entanto, o tratamento desta patologia deve considerar intervenções destinadas a melhorar os défices motores, nomeadamente ao nível da coordenação motora (marcha, equilíbrio, funções do braço e planeamento do movimento) (Fournier, Hass, Naik, Loadha & Cauraugh, 2010). Uma vez que o exercício físico apresenta grandes benefícios para pessoas com incapacidades, podendo representar uma mais-valia no tratamento de diferentes patologias. A utilização de atividades físicas e desportivas em crianças com PEA tem vindo a ser realizada e estudada. Lang, Koegel, Ashbaugh, Regester, Ence & Smith (2010) e Sowa & Meulenbroek, (2012) nos artigos de revisão publicados referem, precisamente, a importância do exercício físico em pessoas com PEA traduzindo uma série considerável de benefícios. Assim sendo e de modo a sustentar a importância do exercício físico em crianças com PEA e a perceber que tipo de programas de intervenção motora têm vindo a ser realizados, foi elaborada uma pesquisa da qual resultou este artigo. Com este artigo pretendeu-se rever um conjunto de estudos realizados com crianças, jovens ou adultos com PEA, que participaram em programas de intervenção

motora, assim como compreender os efeitos e benefícios dos mesmos.

## Metodologia

Este artigo resultou dum trabalho de pesquisa que consistiu numa análise de vários estudos publicados, recentemente, e que consistiram na implementação de diferentes programas de exercício físico. Em cada estudo foram identificados o autor e ano do estudo, o programa de intervenção motora realizado, a população estudada, objetivos do estudo, instrumentos de avaliação utilizados e os resultados obtidos.

## Procedimentos de pesquisa

Esta pesquisa foi realizada tendo como base o Google Scholar, através da qual se acedeu a diversas revistas científicas. Foram utilizadas na pesquisa as palavras-chave: perturbações do espectro do autismo, atividade e exercício físico. Optou-se por rever artigos publicados desde 2010, inclusive.

## Crítérios de Inclusão

De acordo com o objetivo da revisão, criamos critérios de inclusão: (1) os participantes – crianças, jovens ou adultos com o diagnóstico de PEA (American Psychiatric Association, 2000); (2) os programas de intervenção motora utilizados tendo por base o exercício físico.

## Participantes

Dos 15 estudos apresentados, todos os participantes dos grupos experimentais estavam diagnosticados com PEA de acordo com os critérios da DSM-IV (American Psychiatric Association, 2000). Alguns dos estudos apresentados envolveram, também, grupo de controlo. No total participaram nas intervenções 236 indivíduos com PEA.

## Programas de Intervenção

Os programas de intervenção apresentados foram realizados entre 2010 e 2015. Diversas modalidades desportivas foram estudadas: dança (n=1), técnicas de Kata (n=1), exercícios de estabilização do “core” (n=1), treino de trampolins (n=1), exercícios de baixa intensidade (n=1), exercícios aquáticos/natação (n=5), corrida (n=2), programa SPARK (n=1), exercícios terapêuticos (n=1) e atividades de lazer (n=1). Com os diferentes programas de intervenção os autores pretenderam avaliar o impacto desses programas em crianças com PEA, em diferentes domínios.

## Resultados

Para demonstrar a importância do exercício físico em crianças com PEA foi realizada uma pesquisa sobre intervenções motoras realizadas nestas populações.

A tabela número 1 mostra-nos 15 estudos realizados no âmbito de programas de intervenção motora em indivíduos com TEA e realizados entre 2010 e 2015.

Para cada estudo é apresentado o primeiro autor e ano de publicação, o tipo de intervenção realizada, a população, os objetivos do estudo, instrumentos de avaliação utilizados e os resultados obtidos.

Tabela 1 – Resumo de alguns estudos realizados no âmbito da atividade física na PEA

Primeiro autor	Programa de intervenção	População	Objetivo	Instrumentos de avaliação utilizados	Resultados
Arzoglou (2013)	- Dança tradicional grega - 8 semanas - 3 vezes semana - Duração de 35-45 minutos.	- 10 indivíduos com autismo que frequentavam uma escola para pessoas com deficiência.	Avaliar o efeito de um programa estruturado de danças tradicionais na coordenação neuromuscular de indivíduos com autismo.	O efeito sobre a coordenação neuromuscular foi medida com o Körperkoordinationstest für Kinder (KTK), (Kiphard e Schilling, 2007, 1974).	Os indivíduos com autismo que participaram na intervenção melhoraram a sua coordenação neuromuscular.
Bahramia (2012)	- Treino técnicas de Kata - 14 semanas - 4 sessões semanais	- 30 crianças com PEA, com idades entre os 5 e 16 anos.	Avaliar os efeitos de 14 semanas de treino de técnicas de Kata nos comportamentos estereotipados de crianças com PEA.	Gilliam Autism Rating Scale-Second Edition (GARS-2).	Os resultados mostraram que técnicas de Kata reduziram significativamente as estereotípias no grupo de intervenção.
Fragala-Pinkhamm (2011)	- Exercícios aquáticos - 2 vezes por semana - 40 m/sessão	- 12 crianças com PEA	Avaliar a eficácia de um programa de exercícios aquáticos em crianças com PEA.	Swimming Classification, completada por os pais. O YMCA Water Skills Checklist completada pelos profissionais de natação.	O grupo submetido à intervenção evidenciou melhorias para as habilidades de natação.
Garcia-Villamizar (2010).	- Atividades de lazer - 12 meses	- 37 participantes (22 do sexo masculino e 15 do feminino), com idades entre os 17-39 anos com autismo e Síndrome de Asperger.	Examinar os efeitos de um programa de lazer na qualidade de vida e stress de indivíduos com PEA.	Life Questionnaire-Espanhol (QV) (Schalock e Keith 1993; Caballo et al., 2005). O Stress Survey Schedule para pessoas com ASD e Other Pervasive Developmental Disabilities (SSS) (Groden et al. 2001).	O stress diminuiu significativamente após o programa de lazer. Também, a qualidade de vida e a produtividade melhoraram. Integração social e independência não registaram melhorias significativas.
Golsefidí (2013)	- Treino da estabilização do "core" - 8 semanas - 3 vezes por semana.	- 20 meninas e meninos com autismo de alto funcionamento.	Investigar os efeitos de 8 semanas do treino estabilidade do "core" sobre o equilíbrio de crianças com autismo de alto funcionamento.	Foi usado o Stork teste para avaliar o equilíbrio estático. Para avaliar o equilíbrio dinâmico foi usado a trave, onde a criança caminhou.	Verificou-se que os resultados dos testes de equilíbrio estático e dinâmico foram significativamente diferentes. O estudo mostrou que os exercícios de estabilização do "core" podem melhorar o equilíbrio estático e dinâmico e podem ser feito juntamente com outros exercícios.

Continuação da Tabela 1 – Resumo de alguns estudos realizados no âmbito da atividade física na PEA

Hameury (2010)	-Hipoterapia assistida -1 hora	- 6 crianças autistas, entre os 5 e 7 anos	Verificar a aplicação dos princípios e técnicas terapêuticas desenvolvidas para distúrbios do desenvolvimento da criança em ambiente hospitalar, atmosfera calmante e lúdica, e com a ajuda do cavalo como um mediador.	Behavior Inventory and Behavior Summarized Evaluation Scale.	Function	São descritas melhorias desde a primeira sessão em todas as variáveis: desenvolvimento de funções, especialmente de comunicação, de imitação, perceptivas, emocionais e de adaptação do motor. A criança fica mais calma.
Hillier (2011)	-Programa de exercícios físicos de baixa intensidade - 1 sessão/semana - 8 semanas	-18 adolescentes e jovens adultos com PEA, entre os 13 e 27 anos.	Anxiety Inventory (STAI)-state version] (Spielberger, Gorsuch, Lushene, Vagg, e Jacobs, 1983). Recolha da Cortisol na saliva.	Verificar se o exercício físico e relaxamento do stress e ansiedade nos indivíduos com TEA.		Redução significativa no cortisol no final das sessões comparativamente ao início. Os autores destacam o potencial de exercícios de relaxamento para melhorar os sintomas de stress.
Lourenço (2015)	-Treino de trampolins - 1 vez por semana - 45m/semana - 20 semanas	- 17 crianças com PEA, entre os 4 e 11 anos.	O índice de massa corporal (IMC) foi calculado utilizando a fórmula (kg / m <sup>2</sup> ). A proficiência motora foi avaliada utilizando uma bateria Bruininks-Oseretsky (2ª ed. 2005), de uma forma reduzida (BOT-2)	Avaliar o efeito de um programa de treino de trampolim na proficiência motora e IMC de crianças com ASD.		A proficiência motora registou melhorias, nomeadamente em alguns componentes (coordenação bilateral, equilíbrio, velocidade e agilidade, a coordenação da parte superior do corpo e força). IMC não registou melhorias estatisticamente significativas.
Nicholson (2011)	- Corrida - 12 m 3 vezes por semana - 2 semanas	-4 crianças com 9 anos, 2 com autismo altamente funcional e 2 com Síndrome de Asperger.	Verificar se a atividade física antecedente melhorara o empenho académico e verificar se os efeitos se mantêm após a interrupção da intervenção.	Behavioral Observation of Students in Schools (BOSS).		Este estudo demonstra que uma intervenção de atividade física pode trazer um enorme benefício para as crianças diagnosticadas com autismo, podendo resultar num maior desempenho académico. O tempo de empenho académico aumentou durante o exercício físico.
Oriel (2011)	- Corrida seguida de uma tarefa de sala de aula - 3 semanas - 15 minutos	-24 crianças de salas de aula de intervenção precoce com PEA, com idades entre os 3 e 6 anos de idade.	Avaliar se a participação no exercício aeróbico antes de atividades de sala de aula melhora a performance acadêmico, reduzindo os comportamentos estereotipados.	Foram avaliadas: respostas académicas, incorretas e corretas; comportamentos estereotipados; comportamento na tarefa. Foram registados usando a contagem/frequência.		Foram encontradas melhorias estatisticamente significativas após o exercício. Não foram encontradas diferenças significativas para o comportamento na tarefa ou comportamentos estereotipados.

Continuação da Tabela 1 – Resumo de alguns estudos realizados no âmbito da atividade física na PEA

Pan, 2010	-Exercícios aquáticos -10 semanas -90 min	-16 rapazes com idade entre 6-9 anos com (8 com autismo de alto funcionamento e 8 com Síndrome de Asperger)	Determinar a eficácia de um programa 10 semanas de natação de exercícios aquáticos nas habilidades aquáticas e nos comportamentos sociais de 16 meninos com transtornos do espectro do autismo (ASD).		Foi registada uma significativa melhoria para um dos dois grupos nas habilidades aquáticas), que também mostrou uma redução significativa no comportamento anti-social.
Pan, 2011	-Exercícios aquáticos -60 m/ semana -14 semanas	-15 crianças, com idades entre 7 e 12anos (autismo com alto funcionamento e Síndrome de Asperger)	Este estudo avaliou a eficácia de um programa aquático de 14 semanas na aptidão física e habilidades aquáticas de crianças com transtornos do espectro autista e seus irmãos sem deficiência.	Para avaliação a aptidão cardiovascular foi usada: Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run (PACER). A checklist HAAR foi utilizada para avaliar as habilidades aquáticas.	Todas as crianças mostraram melhoras significativas na força muscular, resistência flexibilidade e aptidão cardiovascular e todas as fases das habilidades aquáticas.
Rad (2012)	-Programa SPARK (atividades básicas de fortalecimento motor, jogos e desporto) - 24 sessões	-20 crianças autistas, com uma média de idades de 9,7 anos de idade.	Estudar o efeito de exercícios físicos selecionados nas habilidades motoras grossas.	Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP).	Verificaram-se mudanças significativas em todas as variáveis da pesquisa, exceto em execução velocidade e agilidade e coordenação bilateral. No entanto, os autores consideram que os exercícios administrados, podem melhorar as habilidades motoras de crianças autistas.
Rogers (2010)	- Natação - 45-60 min	-3 meninos, com 4 e 5 anos de idade;	Avaliar a eficácia do uso de um procedimento de atraso constante de tempo para ensinar habilidades de natação fundamentais para três crianças com autismo.		Os meninos aprenderam três habilidades de natação novas. Os meninos 1 e 2 necessitaram de 8 sessões para dominar a habilidade em primeiro lugar, mas exigiu 6 sessões (o número mínimo) para cada uma das outras habilidades. O menino 3 dominou as três habilidades em 6 sessões.
Yanardag (2011)	-Exercícios aquáticos -3 vezes por semana -60 minutos -12semanas	-4 meninos, com idades entre 5ee 7 anos de idade.	Determinar os efeitos dos exercícios de água (caminhada, canguru salta, passeio bicycle, movimentos Sanke, jogando bola e extremidades superiores exercicios) sobre as habilidades motoras de crianças com autismo.	Bruininks-Oseretsky Teste de Proficiência Motora (BOTMP) diminutivo foi utilizado para determinar o nível de desempenho do motor	Melhorias nos testes motores que avaliam a motricidade fina e grossas, após a intervenção. Os autores referem que tanto o treino de exercício na água como intervenções da educação especial pode ser útil para o desenvolvimento do desempenho motor de crianças com autismo.

## Conclusão

Os estudos apresentados são bastante diversificados, com programas de intervenção cujas atividades, nalguns casos, são pouco comuns. No entanto, todos tiveram como objetivo comprovar os benefícios da atividade física em diferentes domínios, nomeadamente a coordenação neuromuscular, comportamentos estereotipados, stress, índice de massa corporal, qualidade de vida, desempenho académico ou simplesmente aptidão física, de indivíduos com PEA.

O tipo de intervenção realizada varia entre corrida, caminhada, natação, hidroginástica, bicicleta, atividades de lazer, levantamento de pesos e exercícios aquáticos.

Ao analisarmos os resultados obtidos nos diferentes estudos, são notórias as melhorias encontradas na população estudada, após as várias semanas de intervenção.

Relativamente à amostra utilizada nos diversos estudos, é possível verificar que, de um modo geral, a amostra foi constituída por um mínimo 3 e um máximo de 37 intervenientes, sendo maioritariamente crianças diagnosticados com PEA.

Ao analisar a tabela apresentada verificamos que diferentes propostas de atividade física, tal como, treino de trampolins (Lourenço, Esteves, Corredeira & Seabra, 2015) ou programa de SPARK (Rad, Rafiee & Fahimi, 2012), contribuíram de forma significativa para a melhoria da proficiência motora, podendo melhorar as habilidades motoras de crianças com PEA.

Cerca de um terço dos estudos apresentados referem-se a atividades aquáticas/natação, tendo sido evidenciadas melhorias nas habilidades de natação (Fragala-Pinkham, Haley & O'Neil, 2011; Pan, 2010; Rogers, 2010), assim como na força muscular, resistência, flexibilidade e aptidão cardiovascular (Pan, 2011). Tendo sido considerada uma atividade benéfica para o desenvolvimento motor de crianças com PEA (Yanardag, Yilmaz & Aras, 2010).

Por outro lado, em apenas 6 sessões de corrida, com a duração 12 minutos, verificou-se uma contribuição para um maior desempenho académico (Nicholson, Kehle, Bray & Heest 2011). Também, Oriel, George, Peckus & Semon (2011) observaram melhorias ao nível da performance académica, ao fim de 3 semanas e com apenas 15 minutos de corrida, antes das tarefas de sala de aula.

O exercício físico de baixa intensidade contribui positivamente para a redução do stress (Hillier, Murphy & Ferrara, 2011), assim como as atividades de lazer (Garcia-Villamisar & Dattilo, 2010).

Através da utilização da hipoterapia seis crianças com autismo apresentaram melhorias na atenção, perceção e comunicação (Hameury Delavous, Leroy, Gaboriau & Berthier, 2010).

Os comportamentos estereotipados melhoraram significativamente, após 14 semanas de treino de técnicas de Kata (Bahramia, Movahedi, Marandi & Abedi, 2012). Também a coordenação neuromuscular

(Arzoglou, Tsimaras, Kotsikas & Fotiadou, 2013) e o equilíbrio estático e dinâmico (Golsefidi, Younesi & Golsefidi, 2013) registaram melhorias significativas, após programas de atividade física, respetivamente, de treino de dança tradicional grega e treino de estabilização do “core”.

De acordo com literatura que conseguimos consultar, verificasse que a atividade física nos indivíduos com PEA parece constituir-se como um aspeto bastante pertinente, proporcionando benefícios nos diferentes domínios, sendo significativa a influência do exercício nesta população, quer ao nível da melhoria da sua condição física, quer na melhoria das capacidades cognitivas e sensoriais.

Uma vez que os défices motores são uma característica da PEA e o tratamento desta patologia deve considerar intervenções destinadas a melhorar esses défices, incluindo a performance motora em simultâneo com a coordenação motora (marcha, equilíbrio, funções do braço e planeamento do movimento) Fournier et al. (2010). Deste modo, o uso do exercício físico como instrumento de desenvolvimento das crianças com autismo tem vindo a ser utilizado de forma crescente, sendo necessária investigação teórica que suporte esta utilização, conferindo-lhe maior robustez científica.

Após a pesquisa e construção deste artigo concluímos que, independentemente, do tipo de atividade física, do número de sessões ou da duração do programa de treino, os resultados obtidos foram muito positivos.

## Referências

American Psychiatric Association Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, fourth edition, text revision (DSM-IV-TR). Washington, DC: American Psychiatric Association, 2000.

American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 5th edition. Washington, DC: American Psychiatric Publishing.

Arzoglou, D., Tsimaras, V., Kotsikas, G. & Fotiadou, E. (2013). The effect of a traditional dance training program on neuromuscular coordination of individuals with autism. *JPES*, 13(4), 563–569.

Bahrami, F., Movahedi, A., Marandi, S. M. & Abedi, A. (2012). KATA techniques training consistently decreases stereotypy in children with autism spectrum disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 33(4), 1183–1193.

Baranek, G. T. (2002). Efficacy of Sensory and Motor Interventions for Children with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 32(5), 397–422. doi:10.1023/A:1020541906063

- Bradley, E.; CALDWELL, P.; Underwood, L. (2014). Autism Spectrum Disorders. In Tsakanikos, E. e McCarthy, J. (Eds), Handbook of Psychopathology in Intellectual Disability. Autism and Child Psychopathology Series 2014, 237-264.
- Fournier, K. a., Hass, C. J., Naik, S. K., Lodha, N., & Cauraugh, J. H. (2010). Motor coordination in autism spectrum disorders: A synthesis and meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40(10), 1227–1240.
- Fragala-Pinkham, M., Haley, S. M., e O’Neil, M. E. (2008). Group aquatic aerobic exercise for children with disabilities. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 50(11), 822–7.
- Garcia-Villamisar; D. A. Dattilo, J. (2010). Effects of a leisure programme on quality of life and stress of individuals with ASD. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54, 611-619.
- Golsefidi, N. R., Younesi, A., e Golsefidi, A. S. (2013). Effects of 8-week core stabilization exercises on the balance of students with high-functioning autism. *International Journal of Sport Studies*, 3 (12), 1369–1374.
- Hameury, L. Delavous, P., Leroy, C., Gaboriau, J.C., & Berthier, A. (2010). Équithérapie et autism. *Annales Médico-Psychologiques*, 168, 655-659.
- Hillier, A., Murphy, D., & Ferrara, C. (2011). A pilot study: Short-term reduction in salivary cortisol following low level physical exercise and relaxation among adolescents and young adults on the autism spectrum. *Stress and Health*, 27 (5), 395–402.
- Klavestrand, J. & Vingård E. (2009). The relationship between physical activity and health-related quality of life: a systematic review of current evidence. *Scand J Med Sci Sports*, 19 (3), 300-312.
- Lang, R., Koegel, L. K., Ashbaugh, K., Regeher, A., Ence, W., & Smith, W. (2010). Physical exercise and individuals with autism spectrum disorders: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 4(4), 565-576.
- Lippke S, Wienert J, Kuhlmann T, Fink S, & Hambrecht R (2015). Perceived Stress, Physical Activity and Motivation: Findings from an Internet Study. *Ann Sports Med Res* 2(1): 1012.
- Loh, A., Soman, Æ. T., Brian, Æ. J., Bryson, S. E., Roberts, Æ. W., Szatmari, P., & Smith, Æ. I. M. (2007). Stereotyped Motor Behaviors Associated with Autism in High-risk Infants: A Pilot Videotape Analysis of a Sibling Sample. *Journal Autism Development Disorders*, 37(1), 25–36.
- Lourenço, C., Esteves, D., Corredeira, R. & Seabra, A. (2015). Children with autism spectrum disorders and trampoline training. *Wulfenia Journal*, 22(5), 342-351.
- Ozonoff, S., Young, G., Goldring, S., Hess, L., Herrera, A., & Steele, J., (2008). Gross motor development, movement abnormalities and early identification of autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 38 (4), 644–656.
- McPartland, J. C., Reichow, B., & Volkmar, F. R. (2012). Sensitivity and specificity of proposed DSM-5 diagnostic criteria for autism spectrum disorder Running Head: DSM-5 ASD. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 51(4), 368–383.
- Nicholson, H., Kehle, T. J., Bray, M. A., & Heest, J. V. A. N. (2011). The effects of antecedent physical activity on the academic engagement of children with autism spectrum disorder. *Psychology in the Schools*, 48(2), 198-213.
- Oriel, K. N., George, C. L., Peckus, R., & Semon, A. (2011). The effects of aerobic exercise on academic engagement in young children with autism spectrum disorder. *Pediatric Physical Therapy: The Official Publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, 23(2), 187–193.
- Ozonoff, S., Young, G., Goldring, S., Hess, L., Herrera, A., & Steele, J. (2008). Gross motor development, movement abnormalities and early identification of autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 38, 644-656.
- Pan, C.-Y., Tsai, C.-L., & Chu, C.-H. (2009). Fundamental Movement Skills in Children Diagnosed with Autism Spectrum Disorders and Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Journal of autism and developmental disorders*, 39, 1694–1705.
- Pan, C. Y. (2010). Effects of water exercise swimming program on aquatic skills and social behaviors in children with autism spectrum disorders. *Autism*, 14, 9-28.
- Pan, C. Y. (2011). Research in Autism Spectrum Disorders The efficacy of an aquatic program on physical fitness and aquatic skills in children with and without autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5, 657-665.
- Rad, L., Raffiee, F. & Fahimi, S. (2012). The effects of selected physical exercises on gross motor skills of autism children. *International Journal of Sport Studies*, 2(1), 48-55.
- Rogers, L., Hemmeter, M., & Wolery, M. (2010). Using a Constant Time Delay Procedure to Teach Foundational Swimming Skills to Children With Autism. *Topics in Early Childhood Special Education*, 30.

Sowa, M., & Meulenbroek, R. (2012). Effects of physical exercise on Autism Spectrum Disorders: A meta-analysis. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(1), 46–57.

Volkmar, F. R., & McPartland, J. C. (2014). From Kanner to DSM-5: autism as an evolving diagnostic concept. *Annual Review of Clinical Psychology*, 10, 193–212.

Warburton, D.E.R, Nicol, C.W. & Bredin, S.S.D. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 174(6), 801-809.

Yanardag, M., Yilmaz, I., & Aras, Ö. (2010). Approaches to the teaching exercise and sports for the children with autism. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 2(3), 214–230.