

Rendimiento motor de niños con tea durante la prueba TGMD-3

Desempenho motor de crianças com tea durante o teste TGMD-3

*Karina Santos Guedes de Sá, *José Irineu Gorla, **Rodrigo Honda, *Caio Vinícius Ribeiro, *Letícia Tavares Faustino, *Flávio Corrêa, **Carolina Lourenço Reis Quedas:

* Universidad Estatal de Campinas (Brasil), ** Universidad Anhanguera (Brasil)

Resumo. Introdução: Crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) podem apresentar déficits na coordenação motora e identificar essas alterações com antecedência permite traçar programas de intervenção precoce. Objetivo: Avaliar os aspectos motores de crianças com diagnóstico de TEA por meio do teste TGMD-3. Métodos: Foi realizada uma pesquisa observacional transversal em que a coordenação motora de crianças com TEA foi avaliada por meio do teste TGMD-3. O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para avaliar a normalidade dos dados. A estatística descritiva foi realizada por meio de média e desvio padrão. O teste de Wilcoxon foi utilizado para verificar diferenças entre habilidades de locomoção e habilidades com bola e entre meninos e meninas. As estatísticas foram realizadas usando o software R-Studio. O valor de significância adotado foi de $p = 0,05$. Resultados: Participaram do estudo 56 crianças com relato de TEA ($6,59 \pm 2,4$ anos), que realizaram as tarefas do TGMD-3 e a maioria apresentou atraso ou comprometimento da coordenação motora. Além disso, as meninas apresentam resultados um pouco melhores quando comparadas aos meninos. Conclusão: Crianças com TEA apresentaram atraso ou prejuízo na coordenação motora e as meninas tiveram resultados ligeiramente melhores que os meninos. A avaliação da coordenação motora infantil permite traçar intervenções precoces, minimizando os impactos negativos na coordenação motora.

Palavras-chave: Avaliação motora. Crianças. Distúrbios do neurodesenvolvimento.

Resumen. Introducción: Los niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA) pueden presentar déficits en la coordinación motora y la identificación previa de estos cambios permite trazar programas de intervención temprana. Propósito: Evaluar los aspectos motores de niños diagnosticados con TEA mediante el test TGMD-3. Métodos: Se realizó una investigación observacional de corte transversal en la que se evaluó la coordinación motora de niños con TEA mediante el test TGMD-3. Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de los datos. Se realizaron estadísticas descriptivas utilizando la media y la desviación estándar. Se utilizó la prueba de Wilcoxon para verificar las diferencias entre las habilidades de locomoción y las habilidades con el balón y entre niños y niñas. Las estadísticas se realizaron utilizando el software R-Studio. El valor de significación adoptado fue $p = 0,05$. Resultados: Participaron del estudio 56 niños con reporte de TEA ($6,59 \pm 2,4$ años), que realizaron las tareas TGMD-3 y la mayoría presentó retraso o alteración de la coordinación motora. Además, las niñas muestran resultados ligeramente mejores en comparación con los niños. Conclusión: Los niños con TEA tenían una coordinación motora retrasada o alterada y las niñas tenían resultados ligeramente mejores que los niños. La evaluación de la coordinación motora de los niños permite rastrear las intervenciones tempranas, minimizando los impactos negativos en la coordinación motora.

Palabras clave: Evaluación motora. Niños. Trastornos del neurodesarrollo.

Fecha recepción: 13-06-23. Fecha de aceptación: 30-08-23

Karina Santos Guedes de Sá

karina-sa@outlook.com

Introdução

Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) é uma condição neurológica que está relacionada ao desenvolvimento dos indivíduos. De acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V), o diagnóstico de TEA pode ocorrer a partir do momento em que são percebidos déficits na comunicação e na interação social, interesses restritos e insistência, bem como comportamentos excessivamente repetitivos. Também é importante ressaltar que o fato de os sintomas desaparecerem não significa que o indivíduo não tenha o transtorno, mas sim que ele não está mais no período inicial do transtorno (American Psychiatric Association, 2014). O TEA pode ser especificado em três níveis ou subcategorias, caracterizados por comportamentos sociais, repetitivos e restritos, sendo eles 1, 2 e 3, e baseados na necessidade de suporte para realização das atividades da vida diária, sendo o nível 1 como baixa necessidade, nível 2 como necessidade moderada e nível 3 como necessidade extrema (American Psychiatric Association, 2014; Onzi & Gomes, 2015).

Nesse sentido, além das alterações mais conhecidas, já

discutidas acima, pessoas com TEA também podem apresentar alterações motoras. Os aspectos motores e, portanto, o comportamento motor como um todo, são construídos por meio de um processo sequencial, considerando que está diretamente relacionado à idade cronológica do indivíduo, bem como aos aspectos ambientais e biológicos (Rosa Neto, 2002; Soares & Cavalcante Neto, 2015). Embora haja conhecimento de que o TEA é responsável por causar alterações no neurodesenvolvimento do indivíduo, o desenvolvimento e o desempenho motor não estão diretamente ligados ao TEA, mas ainda é algo que pode ser identificado nos primeiros anos de vida do indivíduo que o possui. a condição (Quedas et al., 2021). Por esse motivo, é necessário identificar quais déficits afetarão o funcionamento neuromotor da criança, para que seja possível realizar uma avaliação abrangente, visando planejar intervenções adequadas e melhorias significativas para os indivíduos, considerando que durante o processo podem ocorrer atrasos no desenvolvimento na fala, aprendizagem e gestos motores (Soares & Cavalcante Neto, 2015). Assim, o Teste de Desenvolvimento Motor Grosso - Terceira Edição (TGMD-3) é uma ótima ferramenta para que a avaliação seja realizada

de forma integral.

O TGMD-3 é um instrumento utilizado para avaliar o sistema motor grosso de crianças com idade entre 3 e 10 anos e 11 meses (Allen et al., 2017). O teste possui exercícios de locomoção e habilidades com a bola, com 13 exercícios, considerando que as habilidades são previstas para a faixa etária determinada. Assim, a principal função do TGMD-3 é evidenciar possíveis atrasos e déficits em relação ao desempenho motor de crianças, não só com desenvolvimento típico, mas também em crianças com TEA (Allen et al., 2017).

Assim, dada a importância de avaliar a coordenação motora de crianças com TEA e sabendo que até o momento não há registros na literatura de estudos que tenham analisado o desempenho dessas crianças pelas habilidades descritas no teste, o objetivo deste estudo foi avaliar os aspectos motores de crianças com diagnóstico de TEA por meio do teste TGMD-

Método

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo observacional analítico transversal. Todas as crianças que participaram da pesquisa tiveram o consentimento de seus pais ou responsáveis, os quais foram informados sobre os procedimentos que seriam realizados. Esta pesquisa teve o protocolo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas (CAAE nº 99789818.0.0000.5404).

Foram incluídas neste estudo crianças de 3 a 11 anos, residentes da cidade de Osasco, no estado de São Paulo - Brasil. Crianças com relato de TEA nível 1 ou 2 foram adotadas como critérios de inclusão. Como critério de exclusão, não participaram da amostra as crianças que não conseguiram demonstrar compreensão e conhecimento do que o teste exigia a realização (nível 3). Após consentimento dos pais, as crianças foram orientadas sobre como realizar o teste e tiveram sua coordenação motora avaliada por meio do teste TGMD-3. Todas as avaliações foram realizadas por um profissional com experiência na aplicação do teste.

O teste TGMD-3 inclui habilidades de locomoção e controle de bola. O domínio locomoção é composto por seis tarefas, a saber: correr, galopar, saltar com um pé, salto horizontal, pular e deslizar. O domínio de controle de bola é composto por sete tarefas, a saber: rebater com as duas mãos, rebater com uma mão, quicar, pegar, chutar, lançar por cima e lançar por baixo. Os subtestes são realizados da seguinte forma:

I. Correr: Após a criança ter executado uma breve corrida em linha reta, deve-se analisar se esta criança tem um breve momento em que ambos os pés estão fora do chão, se os braços estão em oposição às pernas com os cotovelos dobrados, se a criança apoia o calcanhar ou a ponta do pé ao realizar o movimento e se a perna de apoio realiza uma flexão em torno de 90° (Ulrich, 2019).

II. Salto de um pé: a perna que não salta é lançada para a frente em um balanço para produzir força, o pé que não

salta permanece atrás da perna que salta, os braços são flexionados e balançam para frente para produzir força e a criança deve realizar quatro saltos consecutivos (Ulrich, 2019).

III. Pular: deve-se dar um passo à frente seguido de um salto com o mesmo pé, os braços são flexionados e se movem em oposição às pernas para produzir força, além de completar quatro saltos com passagens superiores contínuas e ritmicamente alternadas (Ulrich, 2019).

IV. Salto horizontal: antes da impulsão, ambos os joelhos são dobrados e os braços estendidos atrás das costas; durante a impulsão os braços são estendidos à força para frente e para cima alcançando acima da cabeça, ambos os pés devem sair e alcançar o solo juntos, e após a impulsão ambos os braços são forçados para baixo (durante a aterrissagem) (Ulrich, 2019).

V. Deslizamento: o corpo deve estar virado para o lado de forma que os ombros fiquem alinhados com a linha do chão; Um passo para o lado com um pé à frente é executado, seguido de um deslizamento com o pé que está atrás, no qual há um breve momento em que ambos os pés deixam a superfície. Devem ser realizadas quatro lâminas contínuas para o lado preferencial e quatro lâminas contínuas para o lado não preferencial (Ulrich, 2019).

VI. Rebater com as duas mãos: a mão preferencial da criança segura o bastão acima da mão não preferencial, os quadris e ombros não preferenciais devem estar voltados para frente e precisam girar e girar durante o balanço; Os passos são dados em direção à bola com o pé não preferencial e a bola deve ser rebatida e enviada para frente (Ulrich, 2019).

VII. Rebater com uma mão: a criança precisa balançar a raquete para trás quando a bola é lançada, além de dar passos em direção à bola com o pé não preferencial. Em seguida, ela deve rebater a bola para frente mandando-a em direção à parede, além de realizar um movimento contínuo em direção ao ombro não preferencial (Ulrich, 2019).

VIII. Quicar: a criança deve tocar a bola com uma das mãos na altura da cintura, empurrar a bola com a ponta dos dedos e manter o controle da bola por quatro quiques consecutivos sem mover os pés para recuperar a bola (Ulrich, 2019).

IX. Pegar: as mãos da criança ficam posicionadas à frente do corpo com os ombros flexionados, e os braços devem estar estendidos para alcançar a bola que chega e pegá-la apenas pelas mãos (Ulrich, 2019).

X. Chutar: a criança deve fazer uma aproximação rápida e contínua em direção à bola, dar um grande passo ou pular antes de entrar em contato com a bola; seu pé que não está quicando está posicionado próximo à bola e a execução do chute deve ocorrer com o dorso do pé preferido (Ulrich, 2019).

XI. Arremesso: a preparação começa com um movimento descendente da mão e do braço. A rotação do quadril e ombros é realizada de forma que o lado de não arremesso fique voltado para a parede, além de realizar passos com o pé oposto à mão que está voltada para a parede. A mão que

joga segue o acompanhamento ao longo do corpo depois de lançar a bola em direção ao quadril do lado que não está jogando (Ulrich, 2019).

XII. Lançamento de baixo: a mão preferencial balança para baixo e para trás alcançando atrás do tronco, os passos para frente são dados com o pé oposto à mão que lança, a bola é lançada para frente batendo na parede sem quicar e a mão segue depois que a bola atinge o nível do peito (Ulrich, 2019).

As variáveis avaliadas neste estudo foram a soma (soma dos pontos obtidos nos subtestes bola e habilidades de locomoção, que fornecem o valor bruto total de cada criança avaliada), o escore (relação entre o escore bruto total obtido e a idade de cada criança através de uma tabela normativa (Ulrich, 2019)).

O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para avaliar a normalidade dos dados. A estatística descritiva foi realizada por meio de média e desvio padrão. O teste de Wilcoxon foi utilizado para verificar diferenças entre habilidades de locomoção e habilidades com bola e entre meninos e meninas. As estatísticas foram realizadas usando o software RStudio. O valor de significância adotado foi de $p = 0,05$.

Resultados

Participaram do estudo 56 crianças com laudo de TEA (6,59 ± 2,4 anos), destas 13 eram meninas e 43 eram meninos. 67,85% das crianças foram consideradas prejudicadas ou atrasadas ($n = 38$), 28,59% foram classificadas no limite para coordenação prejudicada ou atrasada ($n = 16$), 1,78% estavam abaixo da média ($n = 1$) e 1,78% das crianças estavam na média ($n = 1$). Para o quociente Motor Geral (QMG) as crianças apresentaram uma média de 80,95 ($sd = 20,5$). As crianças apresentaram idade média equivalente de 5 anos ($sd = 2,1$) para as tarefas de locomoção, que representa um atraso de 1,6 anos. Resultado semelhante foi encontrado para as tarefas com bola, em que as crianças apresentaram média de idade equivalente de 4,92 anos ($sd = 1,9$), que representa um atraso de 1,7 anos. Os resultados por tarefa podem ser encontrados na tabela 1.

Tabela 1.

Tarefa	Média ± dp
Habilidades de locomoção	
Correr	4,04 ± 2,2
Galopar	4,48 ± 2,7
Saltar com um pé	3,25 ± 3,4
Skip	2,73 ± 2,5
Salto horizontal	3,93 ± 2,9
Deslizar	4,32 ± 3,0
Score tarefas de locomoção total	22,75 ± 11,6
Habilidades com bola	
Rebater com as duas mãos	6,02 ± 3,4
Rebater com uma mão	1,77 ± 2,4
Quicar	0,98 ± 1,8
Pegar	3,84 ± 2,4
Chutar	4,75 ± 2,6
Arremessar	3,30 ± 2,6
Lançar por baixo	2,93 ± 2,8
Score tarefas com bola total	23,55 ± 12,9
Score de habilidades totais	46,30 ± 22,40

Foram selecionados 13 meninos de forma aleatória e randomizados por idade com as meninas para que comparações fossem realizadas, totalizando 26 crianças (13 meninas e 13 meninos). As meninas apresentaram uma média de idade de 6,70 anos e os meninos de 6,74 anos. A idade equivalente das meninas para tarefas de locomoção foi de média de 4,74 anos, o que representou um atraso de 1,95 anos. Já para atividades com bola a idade equivalente das meninas foi de 5,26 anos, representando um atraso de 1,44 anos. Para os meninos a idade equivalente para tarefas de locomoção foi de 4,45 anos, representando um atraso de 2,28 anos. Para atividades com bola os meninos apresentaram idade equivalente de 4,13 anos, com atraso de 2,60 anos. Além disso, as meninas apresentaram resultados ligeiramente melhor que os meninos nas tarefas de locomoção (meninas = 21,38 ± 10,51; meninos = 19,92 ± 10,35) e atividades com bola (meninas = 24,07 ± 12,93; meninos = 20,61 ± 8,89). Quando comparados, não houve diferença estatisticamente significativa entre meninas e meninos (figura 1).

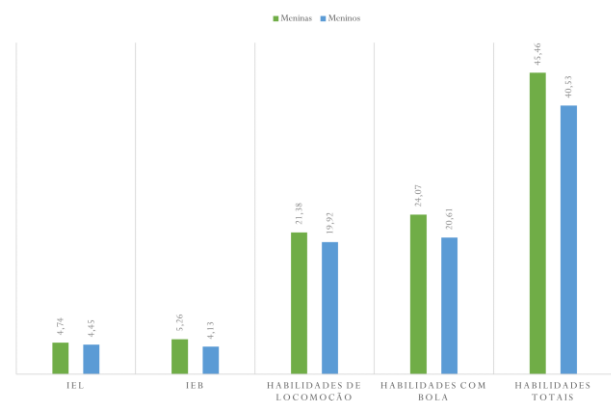


Figura 1. Comparação entre meninas e meninos. Nota: IEL = Idade Equivalente nas tarefas de Locomoção; IEB = Idade Equivalente nas tarefas com Bola.

Discussão

Este estudo teve como objetivo avaliar a coordenação motora de crianças por meio do teste TGMD-3, dessa maneira os principais resultados encontrados foram: 1) A maioria das crianças com TEA apresentam coordenação motora atrasada ou prejudicada; e 2) As meninas apresentam resultados ligeiramente melhores que os meninos. Visto os resultados encontrados aqui, evidenciamos como a coordenação motora é uma característica frequentemente presente em crianças com TEA e que precisa ser levado em consideração ao traçar programas de intervenções globais.

Tendo isso em vista, a coordenação motora, atualmente, não é um parâmetro levado em consideração nas avaliações para investigação de TEA. Entretanto, alguns estudos vêm demonstrando como crianças com TEA possuem alterações/atrasos de coordenação motora quando comparadas com crianças com desenvolvimento típico e como essas avaliações podem ser incluídas no processo de investigação de TEA (Kaur et al., 2018). Nos resultados obtidos neste trabalho, foi possível identificar que as crianças com TEA de fato manifestam uma coordenação motora

prejudicada ou atrasada, tendo em vista sua idade cronológica. Os meios pelos quais acontecem as alterações de coordenação motora nessa população, ainda não estão totalmente claros, porém sabemos que vários fatores estão envolvidos nesse aspecto.

Nesse sentido, um ponto comumente relacionado com os déficits de coordenação motora são as alterações neurológicas subjacentes na anatomia cerebral regional e funcional de pessoas com TEA (Fetit et al., 2021; Fournier et al., 2010). As alterações encontradas em estudos post-mortem e realizados com ressonância magnética sugerem alterações consistentes de massa e densidade de regiões específicas como os hemisférios cerebrais, núcleo caudado e cerebelo, o que leva a uma menor integração e conexão entre as regiões cerebrais e um córtex cerebral menos bem organizado (Fetit et al., 2021; Fournier et al., 2010). Assim, pensando em alterações motoras destacam-se a interrupção de vias fronto-estriatais e gânglios da base, e alterações nas funções cerebelares e do tronco cerebral (Fournier et al., 2010).

Outro achado importante foi o desempenho ligeiramente melhor de meninas quando comparadas com os meninos. Esse resultado pode estar relacionado ao fato de que as meninas no geral apresentam melhores habilidades de socialização em comparação com os meninos. Em um estudo realizado com 31 adolescentes com TEA (15 do sexo feminino e 16 do sexo masculino) identificou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos na seção de comunicação, tanto verbal quanto gestual, sendo que as meninas apresentaram melhores pontuações nesta seção do que os meninos (Rynkiewicz & Łucka, 2018).

A habilidade de socializar, é um fator importante para a construção e aprimoramento das habilidades motoras. Ao socializar, a criança experiencia novas vivências que irão edificar seu aprendizado motor (Rosa Neto, 2002; Soares & Cavalcante Neto, 2015). Em concordância, ao investigar as relações entre coordenação motora e comportamento adaptativo de 26 crianças com TEA, um estudo identificou que a coordenação motora geral foi positivamente relacionada às habilidades de vida diária ($\rho = 0,60$, $p < 0,003$) e comportamento adaptativo geral ($\rho = 0,57$, $p < 0,003$) (Bremer & Cairney, 2018).

Esse aprendizado motor é possível a partir da habilidade de imitar. As crianças podem adquirir novos comportamentos a partir da imitação de seus pais, familiares e colegas de classe, e isso não é diferente para crianças autistas. Um estudo realizado com 53 estudantes universitários saudáveis e com desenvolvimento neurotípico, identificou que a coordenação motora em mulheres está intimamente relacionada à imitação de ações e que modera a ativação do sistema de neurônios-espelho (Zhao et al., 2021).

Sabe-se que a proporção de TEA homem/mulher é algo próximo de 3:1 e que em decorrência de diferenças fenotípicas – e nessas diferenças estão inclusas as habilidades de comunicação, as meninas que atendem aos critérios para TEA correm um risco desproporcional de não receber um diagnóstico clínico (Loomes et al., 2017). Assim, levando

em consideração tudo o que foi exposto, ressaltamos a importância de se avaliar a coordenação motora de crianças com TEA, não só para traçar intervenções precoces, como também para ser levada em consideração no processo diagnóstico para TEA.

Conclusões

As crianças com TEA apresentam coordenação motora atrasada ou prejudicada e as meninas apresentam resultados ligeiramente melhores que os meninos. A avaliação da coordenação motora de crianças permite a intervenção precoce e por meio do teste TGMD-3 é possível identificar as tarefas específicas que precisam ser melhoradas, visando o melhor desempenho da criança.

Financiamento

This research was funded in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

Conflitos de interesse

The authors declare no conflict of interest.

Referências

- Allen, K. A., Bredero, B., Van Damme, T., Ulrich, D. A., & Simons, J. (2017). Test of Gross Motor Development-3 (TGMD-3) with the Use of Visual Supports for Children with Autism Spectrum Disorder: Validity and Reliability. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(3), 813–833. <https://doi.org/10.1007/s10803-016-3005-0>
- American Psychiatric Association. (2014). *DSM-5—Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais* (5ª edição). Artmed.
- Bremer, E., & Cairney, J. (2018). The Interrelationship Between Motor Coordination and Adaptive Behavior in Children With Autism Spectrum Disorder. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02350>
- Fetit, R., Hillary, R. F., Price, D. J., & Lawrie, S. M. (2021). The neuropathology of autism: A systematic review of post-mortem studies of autism and related disorders. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 129, 35–62. <https://doi.org/10.1016/j.neubio-rev.2021.07.014>
- 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. <https://doi.org/10.1007/s10803-010-0981-3>
- Kaur, M., M Srinivasan, S., & N Bhat, A. (2018). Comparing motor performance, praxis, coordination, and

- interpersonal synchrony between children with and without Autism Spectrum Disorder (ASD). *Research in Developmental Disabilities*, 72, 79–95. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.10.025>
- Loomes, R., Hull, L., & Mandy, W. P. L. (2017). What Is the Male-to-Female Ratio in Autism Spectrum Disorder? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 56(6), 466–474. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2017.03.013>
- Onzi, F. Z., & Gomes, R. de F. (2015). TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: A IMPORTÂNCIA DO DIAGNÓSTICO E REABILITAÇÃO. *Revista Caderno Pedagógico*, 12(3), Article 3. <http://www.univates.br/revistas/index.php/cadped/article/view/979>
- Quedas, C.L.R.; Famá D'Antino, M.E.; R. Quintas, R.H.; Cymrot, R.; Rocha, M.M.; Blascovi-Assis, S.M. MABC-2 Transcultural Adaptation and Evaluation of Children Aged 7 to 10 Years with Autistic Spectrum Disorder. *Rev. Contexto Saúde* 2021, 21, 183–197, doi:10.21527/2176-7114.2021.44.11833.
- Rosa Neto, F. (2002). *Manual De Avaliacao Motora* (1ª edição). Penso.
- Rynkiewicz, A., & Łucka, I. (2018). Autism spectrum disorder (ASD) in girls. Co-occurring psychopathology. Sex differences in clinical manifestation. *Psychiatria Polska*, 52(4), 629–639. <https://doi.org/10.12740/PP/OnlineFirst/58837>
- Soares, A. M., & Cavalcante Neto, J. L. (2015). Avaliação do Comportamento Motor em Crianças com Transtorno do Espectro do Autismo: Uma Revisão Sistemática. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 21, 445–458. <https://doi.org/10.1590/S1413-65382115000300010>
- Ulrich, D. A. (2019). *TGMD-3: Test of Gross Motor Development* (3° ed). Pro Ed.
- Zhao, W., Hui, M., Zhang, X., & Li, L. (2021). The Relationship between Motor Coordination and Imitation: An fNIRS Study. *Brain Sciences*, 11(8), 1052. <https://doi.org/10.3390/brainsci11081052>