

Fisioterapia em Condições Neurológicas

Aprendizagem Motora

Autor: Marlene Cristina Neves Rosa, PhD

Investigadora (ID) <https://orcid.org/0000-0001-8276-655X>

Edição: 1ª Edição

Ano: 2018-2020

<https://doi.org/10.25766/avdh-6w64>

O controle motor e a idade

A aprendizagem motora é definida como um comportamento permanentemente adaptado à prática ou à experiência durante uma tarefa motora. Existem 2 tipos de aprendizagem: (i) aprendizagem ilícita – uma aprendizagem que ocorre automaticamente, sem tomada de consciência; (ii) aprendizagem explícita – a pessoa tem consciência da sequência e do objetivo de aprendizagem (Bo and Lee, 2013). Considerando o modelo de aprendizagem explícita, esta parece ocorrer em 3 estádios diferentes: (i) o primeiro estadio/cognitivo – é focado na compreensão da tarefa e no desenvolvimento de estratégias para a alcançar, tratando-se de um estadio que necessita de atenção e funções executivas; (ii) o segundo estadio/associativo – requer a seleção da melhor estratégia para refinar a competência; nesta fase, os aspetos relacionados com a cognição são menos importantes; o 3º e ultimo estadio é conhecido como o estadio autónomo, no qual a competência se torna automática e no qual se requerem menores níveis de atenção (Bo and Lee, 2013).

A idade avançada implica mudanças na estrutura e funcionamento cerebrais, com implicações na performance do sistema neuromuscular. Por exemplo, ocorrem frequentemente alterações ao nível da performance motora tais como dificuldades de coordenação, aumento da variabilidade e diminuição da velocidade do movimento na ordem 15-30%. Esta última estratégia parece ser usada pelos idosos para aumentar a precisão do movimento ao invés da velocidade (Seidler *et al.*, 2010). As pessoas idosas também apresentam frequentemente alterações de coordenação bimanual e em movimentos multi-articulares (Seidler *et al.*, 2010)

Uma das mais importantes funções que demonstram a importância da integração entre as funções cognitivas e as funções motoras está relacionada com a coordenação mão-olho. Esta função em específico pode ser dividida em 3 habilidades: a integração visual e motora, a percepção visual e a coordenação motora (Ko *et al.*, 2014)(Chan *et al.*, 2019). Este exemplo, é apenas um dos muitos existentes que permite refletir sobre a importância dos exercícios que integram o treino de funções cognitivas e motoras, nos quais a ciência já comprova o seu efeito no envolvimento de grandes redes neurais, incluindo conexões frontoparietais (de Boer *et al.*, 2018). Pela sua importância na estimulação neuronal, estes exercícios são absolutamente essenciais para estímulo em idades avançadas.

Existem algumas variáveis importantes no processo de aprendizagem que são especialmente relevantes na pessoa com declínio cognitivo ou com demência. Por exemplo,

as estratégias baseadas no estadió implícito são provavelmente as que melhor funcionam durante a aprendizagem destas pessoas. Durante a utilização destas estratégias, a aprendizagem de competências é realizada sem recurso à consciencialização, ou seja, são realizadas de forma inconsciente (Marinelli *et al.*, 2017). Por outro lado, a exposição repetida a um estímulo, nesta população, poderá ajudar ao estímulo da memória implícita. Providenciar feedback a estas pessoas é uma estratégia altamente recomendada e deverá ser equacionada sempre a possibilidade de dividir a tarefa em várias etapas de treino considerando o objetivo global ou considerar a tarefa como um todo. Em relação a esta questão em específico, a decisão de dividir a tarefa nas suas componentes pode estar dependente do tipo de tarefa, por exemplo, a tarefa de guiar um carro: poderá ser dividida nas suas várias componentes, tais como: “aprender a mudar a mudança” ou “aprender a dirigir”, que podem ser treinadas individualmente. Adicionalmente, a prática aleatória demonstra resultados mais positivos na aprendizagem, face à prática altamente programada, traduzindo-se na generalização da utilização da competência aprendida. Um último aspeto recomendado é o treino de uma competência motora em ambientes com diferentes contextos e exigências, em detrimento da aprendizagem em ambientes altamente controlados (Ali *et al.*, 2012).

O controlo motor durante as atividades dos membros superiores

A independência nas atividades da vida diária, assim como a participação nas atividades recreativas, está largamente dependente do controlo motor das tarefas relacionadas com o alcance e a garra. Durante estes movimentos, ambos especializados, a coordenação espacial e temporal entre os movimentos da mão, do cotovelo e do ombro é evidente. Para permitir tal especialização, deve ocorrer uma integração completa da informação sensorial, nomeadamente visual e propriocetiva, ajustando coordenadas do movimento, corrigindo erros e respondendo a mudanças constante no ambiente (Pelton, Vliet and Hollands, 2009). Assim a integração sensorial é multidimensional, resultando em melhores níveis de força, coordenação, acuidade ao toque e visual, assim como velocidade de movimento, entre outras competências (Lawrence *et al.*, 2015).

Especificamente no que diz respeito às funções do membro superior, os autores Karayazgan *et al.* (Karayazgan *et al.*, 2015) concluem acerca da importância do controlo visual para assegurar velocidade e destreza durante os movimentos. Adicionalmente, os autores Mutha

et al. (Mutha, Haaland and Sainburg, 2013) estudaram a importância da lateralidade para a proficiência dos movimentos de cada braço e para a especialização consequente de cada hemisfério cerebral. Por outro lado, é importante também a garantir uma eficiente conexão entre os dois hemisférios e assim permitir uma eficiente coordenação bilateral, necessária para executar atividades que envolvem a participação dos dois membros, como por exemplo, durante a atividade de comer (Karambe, Dhote and Palekar, 2017). Acresce ainda outra componente importante de movimento dos membros superiores, tratando-se da habilidade de planeamento e sequenciação de movimentos, mesmo em situações em que a ideia geral e o objetivo da tarefa sejam compreendidos (Gillen, 2009). Isto envolve mecanismos de organização motora, também eles muito dependentes das memórias criadas, gravadas e ativadas pelo sistema sensorial (Swinnen *et al.*, 1995).

Assim, considerando este breve enquadramento sobre as competências necessárias para garantir a funcionalidade dos membros superiores, o presente manual descreve um jogo especialmente desenhado e validado para treinar o seu treino e integração.

Referências Bibliográficas

Bo, J. and Lee, C.-M. (2013) 'Motor skill learning in children with Developmental Coordination Disorder', *Research in Developmental Disabilities*, 34(6), pp. 2047–2055. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.03.012>.

Seidler, R. D. *et al.* (2010) 'Motor control and aging: links to age-related brain structural, functional, and biochemical effects', *Neuroscience and biobehavioral reviews*. 2009/10/20, 34(5), pp. 721–733. doi: 10.1016/j.neubiorev.2009.10.005

Ko, P. C. *et al.* (2014) 'Understanding age-related reductions in visual working memory capacity: examining the stages of change detection', *Attention, perception & psychophysics*, 76(7), pp. 2015–2030. doi: 10.3758/s13414-013-0585-z.

Chan, P.-T. *et al.* (2019) 'Effect of interactive cognitive-motor training on eye-hand coordination and cognitive function in older adults', *BMC Geriatrics*, 19(1), p. 27. doi: 10.1186/s12877-019-1029-y.

Bo, J. and Lee, C.-M. (2013) 'Motor skill learning in children with Developmental Coordination Disorder', *Research in Developmental Disabilities*, 34(6), pp. 2047–2055. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.03.012>.

Ali, A. *et al.* (2012) 'Too much of a good thing: random practice scheduling and self-control of feedback lead to unique but not additive learning benefits', *Frontiers in psychology*. Frontiers Media S.A., 3, p. 503. doi: 10.3389/fpsyg.2012.00503.

Marinelli, L. *et al.* (2017) 'The many facets of motor learning and their relevance for Parkinson's disease', *Clinical Neurophysiology*, 128(7), pp. 1127–1141. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2017.03.042>.

Lawrence, E. L. *et al.* (2015) 'Outcome measures for hand function naturally reveal three latent domains in older adults: strength, coordinated upper extremity function, and sensorimotor processing', *Frontiers in Aging Neuroscience*, p. 108. Available at: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnagi.2015.00108>.

Pelton, T., Vliet, P. van and Hollands, K. (2009) 'Interventions for improving coordination of reach to grasp following stroke: Systematic Review', *JBIS Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, 7(24). Available at: https://journals.lww.com/jbisrir/Fulltext/2009/07241/Interventions_for_improving_coordination_of_reach.13.aspx.

Mutha, P. K., Haaland, K. Y. and Sainburg, R. L. (2013) 'Rethinking Motor Lateralization: Specialized but Complementary Mechanisms for Motor Control of Each Arm', *PLOS ONE*. Public Library of Science, 8(3), p. e58582. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0058582>.

Karayazgan, S. *et al.* (2015) 'The relation between visual-motor control and upper-limb speed and dexterity in Duchenne muscular dystrophy', *Neuromuscular Disorders*. Elsevier, 25, p. S305. doi: 10.1016/j.nmd.2015.06.423.

Swinnen, S. P. *et al.* (1995) 'The organization of patterns of multilimb coordination as revealed through reaction time measures', *Experimental Brain Research*, 104(1), pp. 153–162. doi: 10.1007/BF00229865.