

## Análise cinemática do membro superior no gesto de alcance – comparação entre jovens adultos pré-termo e de termo

Soraia Pereira<sup>1</sup>, Bruna Almeida<sup>2</sup>, Rubim Santos<sup>3</sup>, Cláudia Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigação em Reabilitação, Escola Superior de Saúde do P. PORTO, Portugal, [spe@ess.ipp.pt](mailto:spe@ess.ipp.pt)

<sup>2</sup> Centro de Investigação em Reabilitação, Escola Superior de Saúde do P. PORTO, Portugal, [brunarfalmeida@hotmail.com](mailto:brunarfalmeida@hotmail.com)

<sup>3</sup> Centro de Investigação em Reabilitação, Escola Superior de Saúde do P. PORTO, Portugal, [rss@ess.ipp.pt](mailto:rss@ess.ipp.pt)

<sup>4</sup> Centro de Investigação em Reabilitação, Escola Superior de Saúde do P. PORTO, Portugal, [ccs@ess.ipp.pt](mailto:ccs@ess.ipp.pt)

### RESUMO

Crianças com idade gestacional inferior a 37 semanas, definidas pela Organização Mundial de Saúde como crianças prematuras, podem apresentar, mesmo na ausência de lesão neurológica aparente, disfunções do movimento que se relacionam com um desenvolvimento neuromotor e comportamental atípico, verificando-se que os défices iniciais têm um efeito cascata no neurodesenvolvimento. Contudo, apesar da evidência de que as alterações do controlo postural (CP) se mantêm ao longo da vida da criança, não foi encontrada bibliografia que explorasse a manutenção dessas alterações até à idade adulta, especificamente entre os 18 e os 25 anos. Assim, foi objectivo deste estudo, avaliar a cinemática do membro superior e tronco e o comportamento do centro de pressão (CoP) durante o GA realizado em pé, comparando o membro superior dominante (MSD) com o membro superior não dominante (MSnD), em jovens adultos pré-termo e de termo

**Palavras-Chave:** Prematuridade, Gesto do Alcance, Análise cinemática, Membro Superior.

### INTRODUÇÃO

Uma percentagem significativa de crianças pré-termo sem lesão neurológica aparente apresenta alterações do comportamento neuro motor, exibindo disfunções do movimento *minor* ou moderado que se tornam progressivamente mais evidentes ao longo do desenvolvimento, sendo em parte caracterizadas por uma disfunção na organização dos mecanismos de Controlo Postural (CP) [1]. Tendo em conta que o CP é a base fundamental para o desenvolvimento motor [2], a criança pré-termo, mesmo na ausência de lesão estrutural do Sistema Nervoso Central [SNC], poderá ter repercussões no seu processo de desenvolvimento e maturação com interferência na qualidade da realização de tarefas funcionais, como por exemplo o Gesto de Alcance (GA), um precursor da maioria das tarefas do dia-a-dia realizadas pelo membro superior (MS). De facto, estudos que avaliaram o GA nestas crianças verificaram que não só a qualidade do movimento é menor, comparativamente a crianças de termo, como também apresentavam uma menor velocidade média do movimento, um maior número de unidades de movimento, maior frequência no recurso a estratégias de alcance bimanual e trajetórias de movimento da mão menos retilíneas, mais irregulares e com maior número de variações na aceleração do movimento da mão [3, 4]. Apesar da evidência de que estas alterações do CP se mantêm ao longo da vida da criança [5], desconhece-se se estas alterações se continuam a refletir em desvios da cinemática do gesto alcance em idade adulta. Por outro lado, diversos estudos de neuroimagem realizados em adultos jovens com um nascimento prematuro, demonstraram a presença de alterações em várias estruturas corticais e subcorticais, como tálamo e estriado [6-8], bem como cerebelo e o córtex pré-motor [9]. Associado, os adultos nascidos prematuros também apresentam uma conectividade cortico-subcortical reduzida em todas as áreas motoras importantes [8, 10] para o controlo motor, nomeadamente para a realização do gesto do alcance. Contudo, não foi encontrado bibliografia que explorasse as alterações do CP e da cinemática do membro superior no GA em jovens adultos saudáveis pré-termo, especificamente entre os 18 e os 25 anos. Posto isto o objetivo do presente estudo foi avaliar a cinemática do membro superior e tronco e o comportamento do centro de pressão (CoP) durante o GA realizado em pé, comparando o membro superior dominante (MSD) com o membro superior não dominante (MSnD), em jovens adultos pré-termo e de termo.

### MÉTODOS E MATERIAIS

Estudo observacional analítico transversal constituído por 36 adultos jovens com idade compreendida entre os 18 e os 25 anos, divididos em dois grupos: o grupo pré-termo (GPT) (idade gestacional inferior a 37 semanas) e o grupo termo (GT) (idade gestacional igual ou superior a 37 semanas). Antes da recolha foi avaliada a dominância do MS através do questionário *Edinburgh Handedness Inventory*. Foi desenvolvido um protocolo para avaliação do GA incluindo a configuração de câmaras, definida considerando as características antropométricas de cada participante, e as posições dos marcadores refletos que foram colocados sobre as seguintes proeminências ósseas: falanges distais do primeiro e segundo dedo, cabeça distal do segundo metacarpo, processo estilóide do rádio, epicôndilo lateral, manúbrio, acrómio e espinhas ilíacas ântero-superiores. Foi ainda colocado um marcador refletor no objeto alvo garrafa. A tarefa

consistiu no alcance de uma garrafa de 0,5L de água, colocada no plano da omoplata a uma altura correspondente ao ponto médio do esterno. O movimento foi realizado a uma distância correspondente ao comprimento funcional do MS, medido desde o acrómio até à articulação metacarpo falângica do dedo indicador [11]. O gesto de alcance foi na fase de transporte e na fase de pré-configuração da mão. Para a análise cinemática do membro superior e tronco recorreu-se ao sistema captura de movimento *Qualisys* e o seu respetivo *software* de análise. Utilizaram-se duas plataformas de forças para avaliar o comportamento do CoP. As variáveis de estudo consistiram nos tempos de movimento, velocidades, deslocamento do tronco, áreas e velocidades do CoP, abertura máxima da mão e ângulos articulares para ombro e cotovelo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observaram-se diferenças estatisticamente significativas no ângulo inicial de abdução ( $p=0,041$ ) e final de flexão ( $p=0,041$ ) do ombro e na variação da abdução ( $p=0,014$ ) e da flexão ( $p=0,014$ ) do ombro no movimento realizado com o MSD. O GT apresentou um ângulo de abdução inicial superior quando o movimento foi realizado pelo MSD e um ângulo flexão do ombro no final superior assim como uma maior variação do mesmo, sendo estes últimos achados observados não só quando o movimento foi realizado pelo MSD como também no gesto realizado pelo MSnD. Quanto ao movimento do MSnD observaram-se diferenças nos ângulos finais de flexão ( $p=0,017$ ) e abdução do ombro ( $p=0,002$ ) e na variação do ângulo de flexão ( $p=0,024$ ) e de abdução do ombro ( $p=0,001$ ). Em semelhança ao observado no movimento do MSD, no gesto do MSnD o GT apresentou valores superiores quer no ângulo final de flexão do ombro quer na respetiva variação. No entanto, no que se refere à abdução do ombro, no gesto realizado pelo MSnD o GPT apresentou uma maior variação do ângulo e um ângulo final superior. Também se observaram diferenças na variação do ângulo de flexão do cotovelo no movimento realizado pelo MSnD ( $p=0,044$ ), verificando-se que o GPT apresentava um valor superior comparativamente ao GT. Relativamente às variáveis espaço-temporais do movimento, ao deslocamento do tronco e ao comportamento do CoP não se observaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Na comparação entre o MSD e MSnD, verificaram-se diferenças estatisticamente significativas no GT na duração total do movimento ( $p=0,016$ ) e da fase de transporte ( $p=0,006$ ), que foram superiores no gesto realizado pelo MSD e na velocidade máxima da mão ( $p=0,000$ ) superior no movimento do MSnD, sendo esta última variável também estatisticamente diferente no GPT. Quanto à análise cinemática apenas se verificam diferenças com significado estatístico entre o MSD e o MSnD no ângulo inicial de flexão do ombro no GT ( $p=0,034$ ), superior no movimento realizado com o MSnD.

## CONCLUSÃO

Os resultados apontam para uma disfunção do movimento em jovens adultos pré-termo, caracterizada por um padrão de movimento do membro superior no gesto de alcance diferente do padrão utilizado pelos pares de termo, não tendo, contudo, influência nas variáveis temporo-espaciais do movimento.

## REFERÊNCIAS

- [1] Fallang, B., Saugstad, O.D., Hadders-Algra, M. (2003). Postural adjustments in preterm infants at 4 and 6 months post-term during voluntary reaching in supine position. *Pediatr Res*, 54 (6), 826-33.
- [2] Chen, H.L., Yeh, C.F., Howe, T.H. (2015). Postural control during standing reach in children with Down syndrome. *Res Dev Disabil*, 38, 345-51.
- [3] Guimarães, E.L., Cunha, A.B., Soares, D.A., Tudella, E. (2013). Reaching behavior in preterm infants during the first year of life: a systematic review. *Motor Control*, 17(4), 340-54.
- [4] Grönqvist, H., Strand Brodd, K., von Hofsten, C. (2011). Reaching strategies of very preterm infants at 8 months corrected age. *Exp Brain Res*, 209(2), 225-33.
- [5] Petersen, H., Tulinius, A.T., Georgsdóttir, I., Einarsson, E.J., Patel, M., Haraldsson, Á., et al. (2015). Decreased postural control in adolescents born with extremely low birth weight. *Exp Brain Res*, 233(5), 1651-62.
- [6] de Kieviet, J.F., Zoetebier, L., van Elburg, R.M., Vermeulen, R.J., Oosterlaan, J. (2012). Brain development of very preterm and very low-birthweight children in childhood and adolescence: a meta-analysis. *Dev Med Child Neurol*, 54(4), 313-23.
- [7] Bäuml, J.G., Daamen, M., Meng, C., Neitzel, J., Scheef, L., Jaekel, J., et al. (2015). Correspondence Between Aberrant Intrinsic Network Connectivity and Gray-Matter Volume in the Ventral Brain of Preterm Born Adults. *Cereb Cortex*, 25(11), 4135-45.
- [8] Meng, C., Bäuml, J.G., Daamen, M., Jaekel, J., Neitzel, J., Scheef, L., et al. (2016) Extensive and interrelated subcortical white and gray matter alterations in preterm-born adults. *Brain Struct Funct*, 221(4), 2109-21.
- [9] Lawrence, E.J., Froud-Walsh, S., Neilan, R., Nam, K.W., Giampietro, V., McGuire, P. (2014). Motor fMRI and cortical grey matter volume in adults born very preterm. *Dev Cogn Neurosci*, 10, 1-9.
- [10] Wheelock, M.D., Austin, N.C., Bora, S., Eggebrecht, A.T., Melzer, T.R., Woodward, L.J., et al. (2018). Altered functional network connectivity relates to motor development in children born very preterm. *Neuroimage*, 183, 574-83.
- [11] Pereira, S., Silva, C.C., Ferreira, S., Silva, C., Oliveira, N., Santos, R. (2014). Anticipatory postural adjustments during sitting reach movement in post-stroke subjects. *J Electromyogr Kinesiol*, 24(1), 165-71.