

## Editorial sobre o Tema de Pesquisa Navegação Espacial e Transtornos do Neurodesenvolvimento

A navegação espacial é uma das habilidades cognitivas mais complexas. Por muito tempo, diversos autores têm tentado delinear seu desenvolvimento ao longo da vida, constatando que as habilidades de navegação se desenvolvem em momentos diferentes (1, 2). Aos 6–9 meses de idade, as crianças são capazes de se mover no ambiente usando apenas estratégias egocêntricas [por exemplo, (3, 4)]. Aos 11 meses, elas começam a usar informações de marcos e conjuntos de marcos e, ao final do primeiro ano de vida, as crianças são capazes de rastrear seus próprios movimentos para localizar lugares visitados anteriormente no ambiente após se moverem para uma nova localização (5).

Entre 18 e 24 meses de idade, elas podem encontrar objetos escondidos usando informações geométricas ambientais (6, 7) ou uma combinação de marcos visuais e informações derivadas de seus próprios movimentos (8); nessa idade, elas também são capazes de se reorientar de acordo com o formato geométrico de uma sala, mas são incapazes de integrar essa informação com outros sinais visuais claramente perceptíveis (9, 10).

A navegação espacial requer um amplo repertório de habilidades cognitivas, tais como atenção, memória, percepção e tomada de decisão, e é bem conhecido que o comprometimento de uma ou mais dessas habilidades afeta negativamente esse processo (11).

Assim, um leve atraso no desenvolvimento de uma das funções cognitivas envolvidas na navegação espacial pode resultar em um prejuízo navegacional, como perder-se tanto em lugares familiares quanto não familiares, ou ser incapaz de perceber e identificar edifícios e paisagens familiares.

Este Tema de Pesquisa teve como objetivo compreender como o desenvolvimento das habilidades de navegação espacial em crianças e adolescentes depende do desenvolvimento de outros domínios cognitivos, em particular o funcionamento executivo.

O termo funcionamento executivo refere-se a uma série de habilidades cognitivas superiores, fundamentais para o funcionamento adequado das atividades diárias. Um déficit no funcionamento executivo pode levar a baixa atenção, dificuldades de planejamento, dificuldade em gerar e implementar estratégias navegacionais.

Com esse propósito, todos os estudos coletados neste Tema de Pesquisa abordaram diferentes aspectos da navegação espacial em diferentes populações clínicas, bem como no desenvolvimento típico (DT).

Quatro estudos incluíram populações clínicas comparadas com crianças com DT, enquanto um estudo descreve um caso único afetado por desorientação topográfica do desenvolvimento (DTD) e outro estudo focou em aspectos das habilidades de navegação nas Síndromes de Down e Williams revisando a literatura.

Em detalhe, Faedda et al. avaliaram a memória topográfica em crianças com TDAH subtipo combinado (TDAH-C), mostrando que, em crianças com TDAH-C, a aprendizagem topográfica inicial estava comprometida de forma diferente da retenção a longo prazo do material topográfico aprendido. Especificamente, esse déficit parece estar ligado a dificuldades de atenção sustentada, na memória espacial para materiais visuais novos, e na memória de trabalho, mas também devido a comportamentos perseverativos.

Bartonek et al. exploraram a memória de trabalho topográfica em crianças com mielomeningocele (MMC) e artrogripose múltipla congênita (AMC) comparadas a um grupo de crianças com DT, constatando que o intervalo de memória de trabalho topográfica foi menor no grupo MMC do que no DT, assim como menor em ambos os grupos MMC e AMC do que no DT quando analisado de acordo com sua locomoção funcional utilizada.

Meneghetti et al. analisaram a aprendizagem de rotas e as condições que a favorecem, bem como as habilidades cognitivas envolvidas nas habilidades de navegação de indivíduos com síndrome de Down (SD). Seus resultados mostraram que a aprendizagem de rotas no grupo SD depende das condições experimentais. Eles tiveram bom desempenho quando observaram os movimentos do experimentador; diferentemente, seu desempenho é afetado por instruções verbais.

Castilla et al. desenharam e testaram um novo protocolo chamado “Virtual House Locomotor Maze” (VHLM) para estudar controle inibitório, bem como flexibilidade mental, usando um teste de memória locomotora visuoespacial. Os autores examinaram habilidades de planejamento e replanejamento para tomar o caminho mais curto para alcançar uma casa-alvo em uma amostra de crianças DT. Seus resultados sugerem que várias estratégias são usadas para o replanejamento e essas medidas podem ser usadas como um índice de impulsividade.

Del Lucchese et al. analisaram uma nova tarefa ecológica de navegação, o paradigma Virtual City™ (VCTM), para testar memória visuoespacial e funções executivas em crianças com TDAH.

O VCTM consiste em uma cidade virtual com casas, ruas e cruzamentos projetados no chão. Em uma condição, as crianças precisavam caminhar pela cidade e alcançar uma sequência de casas. Na outra, antes de caminhar, elas precisavam planejar o caminho mais curto para alcançar as casas, inibindo a resposta prepotente de começar a andar.

Os resultados mostram boa viabilidade do paradigma (checklist de viabilidade e questionário específico), sendo ecológico e motivador. As medidas de intervalo (span) do VCTM correlacionaram positivamente com medidas de memória visuoespacial de curto prazo e de memória de trabalho, sugerindo que o VCTM depende fortemente de memória espacial eficiente.

Rusconi et al. relataram uma mulher de 22 anos com desenvolvimento normal e sem histórico clínico de doenças neurológicas ou psiquiátricas sofrendo de DTD. Ela foi avaliada duas vezes, com um intervalo de 5 anos. A ressonância magnética não revelou qualquer alteração morfológica, enquanto a imagem por tensor de difusão (DTI) mostrou um déficit de conectividade estrutural na via parieto-pré-frontal e parieto-pré-motora.

Ela apresentava diferentes déficits em tarefas espaciais e de navegação. Além disso, mostrou baixo desempenho em codificação e recuperação de faces em nível superior, sustentando que a DTD pode coexistir com déficits no reconhecimento de faces.

Lavenex e Lavenex realizaram uma revisão sobre habilidades espaciais nas Síndromes de Down e Williams (SW), discutindo seus trabalhos recentes. Eles descobriram que indivíduos com SD podem usar aprendizagem de rotas egocêntrica sem integrar marcos individuais e uma representação espacial alocêntrica de baixa resolução que codifica as relações entre diferentes locais.

Em contraste, a maioria dos indivíduos com SW é incapaz de construir ou usar uma representação alocêntrica ou configuracional de baixa resolução do ambiente. No entanto, eles podem usar marcos codificados visual e verbalmente como sinais para aprender rotas.

Eles também discutiram as principais estruturas neurais envolvidas nesses diferentes processos espaciais e explicaram como a preservação ou o comprometimento relativo de funções cerebrais específicas pode gerar os perfis cognitivos únicos observados em indivíduos com SD e SW.