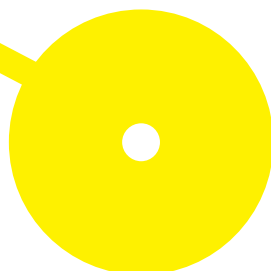




Análise da relação entre perturbação
do desenvolvimento da coordenação
e empatia em adolescentes e jovens
adultos: um estudo com o
Multifaceted Empathy Test.

Francisca Nogueira Pereira

09/2023





**ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE**



Análise da relação entre perturbação do desenvolvimento da coordenação e empatia em adolescentes e jovens adultos: um estudo com o *Multifaceted Empathy Test*.

Autor

Francisca Nogueira Pereira

Orientadores

Professor Adjunto Joaquim Faias / Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto

Professor Doutor Nuno Rocha / Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto

Mestre Simão Ferreira / Centro de Investigação em Saúde Translacional e Biotecnologia

Médica

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Terapia Ocupacional – Ramo/Área de Especialização em Pediatria pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.

Resumo

Introdução: A empatia é a capacidade de compreender e partilhar os estados mentais e emocionais dos outros, fundamental nas relações sociais. A Perturbação do Desenvolvimento da Coordenação (PDC) afeta a coordenação motora, prejudicando a vida social e levando a uma menor rede de suporte. Pesquisas sobre a relação entre empatia e PDC são escassas.

Objetivo: Analisar a relação entre a PDC e a empatia em adolescentes e jovens adultos.

Métodos: Estudo quantitativo de natureza observacional, analítica e transversal. Recolha de dados através de questionário online contendo questões sociodemográficas, o *Multifaceted Empathy Test* e o *Adolescents and Adults Coordination Questionnaire* versão portuguesa. Análise estatística com recurso à correlação de *Pearson*, teste *t-Student* e regressão linear.

Resultados: Amostra (n=203) maioritariamente feminina (79,3%), com idades compreendidas entre os 16 e os 34 anos. Os resultados mostraram uma diferença estatisticamente significativa na relação entre empatia e autoperceção de dificuldades na coordenação motora ($r=-0,264$; $p<0,001$).

Conclusão: Este estudo sugere a existência de uma relação significativa entre dificuldades de coordenação motora e empatia, acrescentando que a coordenação motora poderá ser considerada um preditor de empatia.

Palavras-chave: Empatia; Perturbação do Desenvolvimento da Coordenação; Interações Sociais.

Abstract

Introduction: Empathy is the ability to understand and share the mental and emotional states of others, fundamental in social relationships. Developmental Coordination Disorder (PDC) affects motor coordination, impairing social life and leading to a smaller support network. Research on the relationship between empathy and PDC is scarce.

Objective: Analyze the relationship between PDC and empathy in adolescents and young adults.

Methods: Quantitative study of an observational, analytical and cross-sectional nature. Data collection through an online questionnaire containing sociodemographic questions, the Multifaceted Empathy Test and the Adolescents and Adults Coordination Questionnaire Portuguese version. Statistical analysis using Pearson correlation, t-student test and linear regression.

Results: Sample (n=203) mostly female (79.3%), aged between 16 and 34 years old. The results showed a statistically significant difference in the relationship between empathy and self-perception of difficulties in motor coordination ($r=-0.264$; $p<0.001$).

Conclusion: This study suggests the existence of a significant relationship between motor coordination difficulties and empathy, adding that motor coordination can be considered a predictor of empathy.

Keywords: Empathy; Developmental Coordination Disorder; Social Relationships.

Índice

1.	Introdução.....	1
1.1.	Empatia.....	1
1.2.	Empatia e interações sociais.....	6
1.3.	Perturbação do desenvolvimento da coordenação.....	7
1.4.	Perturbação do desenvolvimento da coordenação e interações sociais.....	10
2.	Métodos.....	12
2.1.	Amostra.....	12
2.2.	Instrumentos.....	12
2.3.	Procedimentos.....	14
3.	Resultados.....	16
4.	Discussão.....	22
5.	Conclusão.....	26
	Referências Bibliográficas.....	27

Índice de abreviaturas

PDC – Perturbação Do Desenvolvimento da Coordenação

PHDA – Perturbação de Hiperatividade e Défice De Atenção

DSM – Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais

MET – Multifaceted Empathy Test

AACQ-PT – Adolescents And Adults Coordination Questionnaire -Versão Portuguesa.

ESS – Escola Superior de Saúde

n – número de participantes

p – Probabilidade de significância

Índice de tabelas

Tabela 1 – Caracterização sociodemográfica da amostra

Tabela 2 – Correlação de *Pearson* para as variáveis contínuas com os scores do MET – empatia cognitiva e empatia afetiva positiva e negativa

Tabela 3 – Teste *t-student* para a variável dicotômica sexo e pontuações do MET – empatia cognitiva e empatia afetiva positiva e negativa

Tabela 4 – Regressão linear para MET – empatia cognitiva

Tabela 5 – Regressão linear para MET – empatia afetiva positiva

Tabela 6 – Regressão linear para MET – empatia afetiva negativa

1. Introdução

1.1. Empatia

A empatia foi inicialmente descrita por Titchener, em 1909, como a capacidade de conhecer a consciência de outra pessoa e, por meio de imitação interna, pensar de maneira análoga a ela. (Frankel, 2017)

Atualmente, não há uma definição única e consensual de empatia existindo um campo conceitual em construção. (Cuff et al., 2016)

No entanto, a maioria dos autores concorda que se trata de um fenómeno interpessoal complexo que envolve diferentes competências, quer emocionais e sociais quer cognitivas, a fim de criar uma perspectiva do pensamento e sentimento do outro. (Euler et al., 2017)

A literatura refere de forma consistente a existência de duas dimensões distintas de empatia: a empatia afetiva e a empatia cognitiva. (Hall & Schwartz, 2019; Shamay-Tsoory, 2011)

A empatia afetiva está relacionada com a capacidade de sentir e partilhar os sentimentos e emoções de outra pessoa, sabendo que são distintos do que estamos a sentir no momento. Esta capacidade é baseada na partilha de experiências, uma vez que implica uma representação do sentimento do outro com consciência de que se trata efetivamente de uma simulação e não da própria emoção. (van Zonneveld et al., 2017)

A empatia afetiva positiva está associada a sentimentos positivos, como alegria e felicidade, enquanto a empatia afetiva negativa está associada a sentimentos negativos, como tristeza e angústia. (Davis, 2016)

Por sua vez, a empatia cognitiva é a capacidade de compreender o que os outros estão a sentir ou quais serão os seus pensamentos sem estar necessariamente emocionalmente envolvido ou sentir aquele estado, o que requer processos cognitivos mais complexos nomeadamente ao nível do funcionamento executivo. (Geng et al., 2012)

Em suma, enquanto que a empatia cognitiva (“eu sei que te estás a sentir triste”) é mais orientada para a compreensão e análise de sentimentos a empatia afetiva (“eu sinto a tua tristeza”) é mais orientada para a experiência e partilha emocional. (Bernhardt & Singer, 2012)

O conceito de empatia pode ser melhor entendido através da neuroimagem, que permite observar a atividade cerebral em pessoas que a experienciam. (Engen & Singer, 2013)

É importante salientar que a maioria dos estudos de neuroimagem investigaram a empatia gerada pela dor e fornecem evidências da existência de redes neuronais distintas entre a empatia cognitiva e a empatia afetiva.(F. Stevens & Taber, 2021)

A empatia afetiva está associada à ativação de áreas relacionadas com o sistema límbico como a ínsula anterior, o córtex cingulado anterior e a amígdala.(Uribe et al., 2019)

Na insula, as suas regiões anteriores estão associadas ao sentimento de dor no outro, enquanto a parte posterior da ínsula está associada à experiência pessoal de dor. (Riess, 2017)

Pessoas com lesões na parte anterior da ínsula têm dificuldade em simplesmente perceber e reconhecer a dor nos outros o que indica que a ínsula anterior tem um papel interpretativo da emoção. (Marsh, 2018) A ínsula anterior tem, então, como função a consciência da própria experiência e do estado mental dos outros, o que ajuda a processar informação social permitindo perceber melhor os sentimentos e emoções alheias o que é importante para gerar empatia.(Gu et al., 2012)

O córtex cingulado anterior contém neurónios responsivos à dor sentida e observada e é responsável pela regulação emocional e controlo voluntário de comportamentos. Esta área está fortemente ligada à amígdala que, por sua vez, tem um papel crucial na leitura de expressões emocionais bem como na identificação e processamento de emoções, particularmente de emoções adversas.(Shackman et al., 2011)

Estas áreas cerebrais trabalham em conjunto por forma a criar o circuito neuronal de empatia afetiva para que seja possível o reconhecimento e processamento de emoções de outra pessoa. (Engen & Singer, 2013)

Já a empatia cognitiva está associada à ativação cerebral da junção temporoparietal, do córtex pré-frontal (dorsomediano e ventromediano), do sulco temporal superior e do pólo temporal. (F. Stevens & Taber, 2021)

A junção temporoparietal desempenha um papel importante na distinção entre si mesmo e o outro, sendo particularmente relevante para a distinção entre a resposta à dor própria e a resposta à dor alheia. É também responsável por inferências mentais transitórias sobre outras pessoas (por exemplo, os seus objetivos, desejos e crenças). (Shamay-Tsoory, 2011)

O córtex pré-frontal é uma estrutura que desempenha um papel importante no processamento emocional e no funcionamento executivo.(Light et al., 2009)

O córtex pré-frontal dorsomediano é descrito como tendo um importante envolvimento na autorreflexão, sendo uma região chave necessária para avaliar as semelhanças e diferenças que distinguem os estados mentais de si próprio dos outros. (Isoda & Noritake, 2013)

O córtex pré-frontal ventromediano desempenha um papel importante na regulação de nossas emoções e respostas, especialmente em situações sociais. Também é vital para a tomada de decisões pessoais e sociais. Assim, a capacidade de fazer julgamentos e permitir que as emoções ajudem a tomar decisões é mediada por esta região do cérebro. (Seitz et al., 2006; Shamay-Tsoory et al., 2003)

O pólo temporal é responsável por facilitar a transmissão de sinais entre neurónios o que permite que o cérebro interprete e compreenda a informação que recebe, nomeadamente a relativa às emoções de outros. (Rankin et al., 2006)

O sulco temporal superior desempenha um papel fundamental na compreensão e categorização mental dos estados emocionais de outros. Esta área cerebral é consistentemente ativada durante tarefas que exigem que infiramos e compartilhemos o estado mental e emocional de outros. (Zelinková et al., 2014)

O córtex cingulado anterior foi também identificado como fulcral no processo de empatia cognitiva, pois permite que os indivíduos se coloquem no lugar do outro e compreendam as suas perspetivas e sentimentos. Estudos têm demonstrado que pessoas com lesões nesta região do cérebro têm dificuldade não só em reconhecer emoções mas também em reconhecer as intenções dos outros. Além disso, o córtex cingulado anterior ajuda a regular as reações comportamentais às experiências sociais. (Coll et al., 2017)

Por outro lado, o giro frontal inferior também é essencial para o reconhecimento de expressões emocionais. Estudos mostraram que, quando os sinais de empatia estavam ligados às expressões faciais, como a expressão de dor, o giro frontal inferior apresentou maior ativação, em comparação com outros sinais de empatia, como a dor no braço. (Liakkis et.al 2011)

Importa ainda referir a existência de evidência correlativa, ainda que moderada, que explica o processo de empatia com base nos neurónios em espelho. Os neurónios em espelho ativam-se quando observamos ou imaginamos outra pessoa a realizar uma ação, mesmo que não a realizemos, ativando a nossa própria representação neural desta ação. Com base neste conceito, Preston & de Waal (2002) propuseram um modelo neurocientífico de empatia denominado modelo de perceção-ação. Este modelo propõe que a observação ou conceção da experiência emocional de outra pessoa desencadeia automaticamente uma representação

correspondente dessa emoção no observador. Assim, estes autores sugerem que, para que consigamos identificar o estado do outro, devemos ter representado no nosso próprio cérebro um estado idêntico, ativando assim uma rede neuronal semelhante à do outro. Banissy & Ward (2007) corroboram com esta teoria demonstrando no seu estudo que pessoas com maior grau de empatia tendem a apresentar sinestesia de toque de espelho (sentem a sensação física quando observam outra pessoa a ser tocada). Por outro lado, Y. Fan et al. (2011) não encontraram na sua meta análise qualquer ativação consistente de regiões cerebrais relacionadas com os neurónios em espelho durante a realização de tarefas de empatia. Assim, não existe consenso no que diz respeito à relação dos neurónios em espelho e empatia.

Mais numa perspetiva evolutiva, a empatia afetiva pode ser verificada em vários mamíferos enquanto a empatia cognitiva apenas se verifica em alguns primatas e nos humanos, uma vez que esta exige autoconsciência e capacidades cognitivamente mais complexas que se traduzem em peculiaridades neuronais no córtex cingulado anterior e ínsula anterior. (Gonzalez-Liencre et al., 2013)

Foi-se observando uma tendência para formas mais complexas de cuidados parentais entre os mamíferos como forma de assegurar a sobrevivência dos descendentes. Assim, qualquer forma de proteção dos descendentes contra predadores e contra as condições climáticas extremas (como calor e frio) pode ser vista como um precursor da empatia. (Singer, 2006)

A capacidade de empatia e os seus precursores são considerados como uma ferramenta para aumentar a sobrevivência da descendência da espécie, esta vantagem evolutiva não se prende só com a capacidade de fornecer alimento à descendência mas também com a capacidade de confortar e cuidar emocionalmente da descendência, assim o comportamento empático prepara a descendência para o papel de pais, sendo mais provável que esta descendência mostre ou cumpra um comportamento empático em relação à sua própria descendência. Este processo é crucial uma vez que tem impacto direto na qualidade e quantidade dos cuidados parentais e sobrevivência da espécie. (Gonzalez-Liencre et al., 2013)

Em suma, pensa-se que a empatia afetiva é uma característica filogenética mais antiga do que a empatia cognitiva. Supõe-se que a empatia afetiva pode ter evoluído como consequência do cuidado parental aumentar a continuidade da espécie, enquanto a empatia cognitiva surgiu devido à complexidade crescente da interação social nos primeiros grupos de homínidos pela

necessidade de perceber quando alguém está a mentir para que seja reduzida a probabilidade de engano. (Gonzalez-Liencre et al., 2013)

No que diz respeito à modulação da empatia, esta pode ser influenciada por diversos fatores, incluindo as características individuais da pessoa, as características da emoção (por exemplo intensidade), a relação entre o empatizador e o empatizante bem como fatores situacionais. (Engen & Singer, 2013)

Relativamente à influência dos fatores situacionais, esta é respaldada pela imagiologia, uma vez que se verifica que quando uma enfermeira visualiza imagens de partes do corpo feridas num contexto hospitalar, comparado com um ambiente doméstico, ocorre uma diminuição da avaliação negativa da dor e uma ativação consistente da região de junção temporoparietal. (Cheng et al., 2017)

A relação entre o empatizador e o empatizante também influencia a empatia, uma vez que se observa um aumento da atividade da ínsula anterior quando a situação envolve pessoas com as quais temos algum tipo de relação. Estudos demonstram que ao observar a exclusão social de um amigo há uma maior ativação da ínsula anterior e do córtex cingulado anterior quando comparado com a exclusão social de um estranho. (Meyer et al., 2013)

Relativamente às características da emoção as investigações destacam a importância de considerar não apenas a intensidade da emoção, mas também outros elementos, como a saliência e a valência. (Fairchild et al., 2010; Kamas & Preston, 2021; Meyer et al., 2013)

Está também reportado que, no que toca às características individuais, há uma maior empatia pela nossa própria etnia quando comparado com outras etnias. Nestas situações vemos um aumento da ativação de áreas como o córtex cingulado anterior. A idade, género, personalidade e humor são também considerados fatores modulatórios. (Cao et al., 2015; Grühn et al., 2008; Riva et al., 2016)

Por último, um dos fatores moduladores da empatia que também tem sido alvo de investigação é a oxitocina. Frequentemente referida com a hormona do “vínculo social”, acredita-se que a oxitocina possa estar envolvida no desenvolvimento da empatia devido à sua associação ao aumento da confiança e proximidade social, o que pode levar a uma melhor compreensão e valorização dos outros. A oxitocina também está ligada ao aumento da sensibilidade às emoções alheias e pode ser importante na regulação do comportamento social e na forma como interagimos com os outros. (F. L. Stevens et al., 2013)

A relação entre a empatia e os níveis de oxitocina tem sido objeto de estudo, com relatos de que a oxitocina torna mais proeminentes os fatores que modulam a empatia. A administração de oxitocina também pode explicar variações na resposta empática entre grupos, levando a um aumento da empatia para membros do mesmo grupo e uma diminuição da empatia para membros de fora do grupo. (De Dreu & Kret, 2016)

Apesar de diversos estudos sugerirem uma relação entre oxitocina e empatia, Barchi-Ferreira & Osório (2021) sugerem a necessidade de uma maior robustez de dados científicos para que seja melhor entendida esta relação.

1.2. Empatia e interações sociais

Russ et al. (2020) defendem que a empatia é uma competência fulcral no facilitamento de interações sociais efetivas bem como no desenvolvimento de relações sociais e comportamento pró social. Conseqüentemente, pessoas com menor empatia têm menor adaptabilidade social.

Indivíduos com empatia desenvolvida conseguem perceber melhor os sentimentos dos outros, dar um feedback mais adequado e fazer com que o outro se sinta acolhido e compreendido reduzindo a distância entre eles, o que potencia a sua capacidade social e faz com que estabeleçam mais facilmente relações interpessoais. Indivíduos com melhores capacidades de estabelecer relações interpessoais são indivíduos com maior suporte social. Em suma, indivíduos com maior empatia conseguem obter maior suporte social e esse suporte social faz com que os indivíduos se sintam mais acolhidos, mais aceitos e mais confiantes. Este tipo de sentimentos acaba por promover mais comportamentos pró sociais. (Hu et al., 2023; Jordan & Foster, 2016)

O comportamento pró-social é definido como um conjunto de atitudes ou ações que, estando em conformidade com as normas sociais, tem por objetivo promover o bem-estar de outras pessoas, comunidades ou grupos sociais. Estes comportamentos são indicativos do desenvolvimento da socialização na população e podem facilitar a adaptação e integração do indivíduo na sociedade. (Lu et al., 2022)

No entanto, não existe consenso científico quanto à relação entre a empatia e o comportamento pró-social. Existem autores que defendem que a empatia afetiva não se traduz necessariamente em ações pró-sociais e autores que, por sua vez, defendem que a

empatia afetiva aumenta as ações pró-sociais. (Jordan et al. 2016;Barlinska et al. 2013;Williams et al. 2014)

Há ainda uma corrente que defende que a empatia afetiva tem um papel importante na motivação do indivíduo para praticar comportamentos pró-sociais. Isto deve-se ao facto desta permitir compreender e reconhecer os sentimentos e perspetivas dos outros. (F. Stevens & Taber, 2021)

No que diz respeito à relação entre comportamentos pró-sociais e empatia cognitiva existe maior concordância científica, especialmente quando consideramos as investigações sobre redes e circuitos cerebrais. Estudos demonstram que as regiões cerebrais envolvidas no comportamento pró-social são as mesmas ativadas quando o indivíduo sente empatia pelos outros. Essas regiões desempenham um papel na tomada de decisões que beneficiam outras pessoas (córtex pré-frontal ventromediano) bem como no processamento de emoções e sentimentos que são gerados quando o indivíduo pratica comportamentos pró-sociais (ínsula). (Cameron et al., 2019)

Além disso, alguns autores sugerem que as condições ideais para o desenvolvimento de comportamentos pró-sociais envolvem não apenas a empatia cognitiva e afetiva, mas também a compaixão. Aqui a compaixão é descrita como sendo uma maneira de distinção entre o eu e o outro e inclui várias etapas. Foi verificado que nos primatas a primeira etapa passa pela transferência emocional do sentimento de angústia. A segunda etapa prende-se com a regulação dessa emoção pelo recetor que consola o emissor. Por último é verificada uma diminuição do sentimento de angústia para o emissor e uma recompensa intrínseca de altruísmo para o recetor. Assim a empatia afetiva é descrita como uma componente que motiva para a ação pró-social. Já a empatia cognitiva é descrita como sendo necessária para compreender a causa do sofrimento e dirigir adequadamente a ação pró-social.(Decety & Jackson, 2006)

Importa ainda referir que a empatia pode também ser considerada um fator de risco. Tone & Tully (2014) sugerem que níveis de empatia em demasia podem levar a níveis excessivos de stress e culpa, o que aumenta o risco de perturbações mentais como por exemplo ansiedade.

1.3. Perturbação do desenvolvimento da coordenação

A perturbação do desenvolvimento da coordenação (PDC) é uma das perturbações neurodesenvolvimentais mais comuns em crianças, sendo estimado que a sua prevalência

esteja situada entre 5 a 6% da população mundial (entre os 5 e os 11 anos de idade). (Tran et al., 2022)

É de notar que a PDC é pouco diagnosticada, estando descrita como um problema escondido pela falta de sensibilização da comunidade e pela elevada ocorrência de comorbidades da PDC com outras perturbações como a perturbação de hiperatividade e défice (PHDA), problemas de aprendizagem e perturbação do espectro do autismo.(Forde & Smyth, 2022)

A literatura refere que mais de 50% das crianças com PDC apresentam como coocorrência diagnóstica de PHDA o que exacerba os défices motores e funcionais. (Izadi-Najafabadi et al., 2022)

Segundo o Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais quinta edição (DSM-V), a PDC é caracterizada como uma perturbação motora discreta sob o título mais amplo de perturbações do desenvolvimento neurológico. Os critérios de diagnóstico têm por base:

- dificuldade na aprendizagem e execução de habilidades motoras que exijam coordenação;
- lentidão e pouca precisão de movimentos;
- impacto significativo nas atividades de vida diária e na produtividade académica/laboral;
- início dos sintomas em idade precoce;
- as dificuldades motoras não podem ser explicadas por incapacidade intelectual, deficiência visual ou qualquer condição neurológica que afete o movimento (por exemplo paralisia cerebral).

Crianças com PDC têm uma maior variação na performance motora, sendo os seus movimentos mais lentos e menos precisos do que o expectável para a faixa etária o que leva frequentemente a dificuldades no desempenho de atividades da vida diária e menor envolvimento em jogos motores e brincadeiras físicas. (Miller et al., 2021)

Os sintomas aparecem durante os primeiros períodos de desenvolvimento da criança e alastram-se por toda a infância, tendo um impacto negativo nas atividades quotidianas como vestir, autoalimentação, participação em atividades escolares e interação social. (Emanuele et al., 2022)

A proporção de afeção de crianças do sexo masculino e feminino varia de 2:1 a 7:1, sendo o sexo masculino um fator de maior predisposição para diagnóstico de PDC juntamente com o nascimento prematuro. (Emanuele et al., 2022)

Embora a causa dos problemas motores observados em indivíduos com PDC esteja ainda pouco clara, existem estudos de neuroimagem que demonstram que as crianças com PDC mostram diferenças cerebrais quando comparadas com crianças com desenvolvimento típico em regiões como o cerebelo, gânglios da base, corpo caloso, lobo parietal, lobo frontal e sistema límbico. (Bo & Lee, 2013)

O circuito cerebral das dificuldades motoras pode ser entendido através de teorias neurocomputacionais de controlo motor. Assim, para gerar um movimento são necessários os seguintes passos - primeiro existe uma previsão sobre a consequência sensorial da ação motora através do cerebelo onde é gerado um modelo interno, seguidamente, no lobo parietal esse modelo interno é comparado com o modelo sensorial que se baseia no feedback do corpo efetuando alterações ao modelo de ação. Os gânglios da base têm como função reajustar os movimentos durante a execução motora para proporcionar um ótimo controlo sobre a tarefa e, finalmente, o lobo frontal (nas suas áreas motoras) transforma esta informação numa ação motora e o sistema límbico ativa os padrões motores através da sua ligação com o tronco encefálico. (Izadi-Najafabadi et al., 2020)

Como referido, ao longo das últimas duas décadas a perturbação do espectro do autismo passou de ser conceitualizada predominantemente como uma perturbação psicológica e sócio emocional para ser reconhecida como uma perturbação que implica uma série de outras condições médicas incluindo a hipo ou hiper-reatividade sensorial, problemas gastrointestinais, perturbações convulsivas, distúrbios do sono, entre outros. (Mazza et al., 2014)

Estudos recentes identificam também diferenças entre indivíduos com autismo e desenvolvimento típico no que diz respeito ao equilíbrio dinâmico, equilíbrio estático, controlo dos membros superiores, locomoção e outras atividades motoras globais. Estas diferenças nas capacidades motoras surgem em tenra idade e aumentam significativamente o seu desfasamento com o passar da idade. Apesar destas diferenças no desempenho motor este não é um critério de diagnóstico de perturbação do espectro do autismo, estando os comportamentos motores apenas mencionados como um possível sintoma (estereotipias e maneirismos). (Ament et al., 2015)

Embora os défices sensoriais tenham sido incluídos em edições prévias do DSM III foram depois excluídas na sua revisão e a partir desta altura os critérios de diagnóstico focam-se em três domínios: a interação social, a comunicação e os comportamentos restritivos e

repetitivos. A edição mais recente do DSM (DSM-V) permite que se diagnostique comorbidade de autismo com PDC dada a complexidade das características do autismo. (Miller et al., 2021)

É importante mencionar que alguns atrasos motores em marcos de desenvolvimento não são sinónimo de um diagnóstico de PDC, visto que crianças com PDC nem sempre têm associado défices nos marcos de desenvolvimento, apesar das dificuldades marcadas com aquisição de capacidades motoras posteriores a estas aquisições. As dificuldades em atingir os marcos motores para a idade podem ser resultado de inúmeros fatores e melhorar ou desaparecer com o tempo, já os problemas funcionais que aparecem como consequência da PDC persistem durante toda a infância e adolescência prolongando-se muitas vezes até à idade adulta. (Lee et al., 2021)

As relações entre PDC e autismo não têm, até ao momento, significância científica visto que as amostras destes estudos não são consideradas suficientes para tal. (Licari et al., 2020)

1.4. Perturbação do desenvolvimento da coordenação e interações sociais

As dificuldades no desenvolvimento motor de crianças com PDC contribuem para uma menor participação e menor diversidade de experiências quer na escola, quer na comunidade, quando comparado com crianças com desenvolvimento típico. (Fong et al., 2011)

Existe um evitamento de situações e ambientes onde a sua falta de competências possa ser posta à prova. Assim, crianças com PDC preferem atividades sedentárias e com menor envolvimento social. Isto faz com que as consequências psicossociais da PDC possam ter impacto nas suas relações sociais (incluindo experiências de bullying) bem como na auto perceção e autonomia. (Karras et al., 2019)

Está provado que entre 50% a 75% das crianças com PDC permanece com dificuldades motoras, o que afeta profundamente a sua participação nas atividades da vida diária e, conseqüentemente, a sua independência (por exemplo na condução). (Tal-Saban et al., 2012) A PDC tem então repercussões negativas ao nível emocional, social, comportamental e académico. (Tal Saban et al., 2014)

Existe ainda um estudo que verificou que crianças com PDC passam mais tempo sozinhas, são socialmente mais imaturas, têm níveis mais baixos de autoestima e são mais introvertidas e ansiosas do que os pares. (Cummins et al., 2005)

A literatura refere ainda que dificuldades na motricidade global, motricidade fina, escrita manual e gestão do tempo são as características mais proeminentes que permanecem em adolescentes e adultos com PDC. Estas dificuldades interferem com a vida quotidiana em aspetos como capacidade organizacional, condução e manutenção do estatuto laboral. (Kirby et al., 2013)

Estudos referem ainda que adultos com PDC tem menor participação em atividades físicas, passando mais tempo em casa. (Kirby et al., 2008)

Cousins and Smyth (2003) realçam que muitos adultos com PDC são incapazes de aprender a conduzir pela dificuldade na coordenação motora e em aprender novas habilidades motoras, o que resulta em altos níveis de dependência social e reduz substancialmente as oportunidades de emprego.

Está ainda descrito que adultos com PDC reportam maiores dificuldades sociais e até isolamento. Um estudo conduzido por Kirby et al. (2011) demonstrou que quase três quartos dos participantes rejeitavam regularmente envolver-se em jogos de grupo, maioritariamente pelos problemas de coordenação.

Indivíduos com PDC, em qualquer idade, reportam significativamente menor qualidade de vida do que os seus pares possivelmente por causa das limitações académicas, sociais, comportamentais e emocionais associadas à perturbação. (Kaplan et al., 2001)

2. Métodos

Este estudo enquadra-se na categoria de pesquisa quantitativa de natureza observacional, analítica e transversal.

É categorizado como um estudo de carácter quantitativo pois avalia e interpreta dados numéricos obtidos através da utilização de instrumentos padronizados. Trata-se de um estudo observacional, uma vez que não envolve a manipulação das variáveis. São utilizados métodos estatísticos com o fim de analisar a relação existente entre as variáveis em estudo, adotando assim uma abordagem analítica. Importa ainda destacar que este estudo se enquadra no tipo transversal devido ao fato de ter envolvido apenas uma única avaliação da amostra, ou seja, a recolha de dados ocorreu somente num momento. (Setia, 2016; Wang & Cheng, 2020)

2.1. Amostra

A amostra do estudo foi constituída por 203 jovens adultos com idades entre 16 e 34 anos (idade média = 23 anos), predominantemente do sexo feminino (79,3%). Os participantes foram obtidos através de contactos pessoais e redes sociais, pelo que se obteve uma amostra não probabilística, por conveniência. Foram excluídos os participantes que não completaram o preenchimento dos questionários e os participantes que referiram ter uma idade fora da faixa etária alvo.

Todos os participantes completaram o preenchimento de um questionário para recolha de dados sociodemográficos, *Multifaceted Empathy Test*; *Adolescents and Adults Coordination Questionnaire* versão portuguesa.

2.2. Instrumentos

Para caracterizar a amostra, foi aplicado um questionário que recolheu informações sociodemográficas, como idade, sexo, anos de formação, estado civil, situação laboral, existência de doença mental /neurológica /crónica, uso excessivo de substâncias, semanas de gestação e complicações no nascimento.

Utilizaram-se também os teste *Multifaceted Empathy Test* e *Adolescents and Adults Coordination Questionnaire* versão portuguesa.

O *Multifaceted Empathy Test* (MET) é um teste utilizado para avaliar a empatia de forma multidimensional, permitindo a avaliação separada dos aspectos cognitivos e afetivos. O teste envolve uma série de tarefas apresentadas aleatoriamente, sob a forma de fotografias que representam pessoas em situações emocionalmente críticas, num total de 40 imagens. Dessas imagens, 20 retratam expressões de emoções positivas, como felicidade, entusiasmo e diversão, enquanto as outras 20 mostram expressões de emoções negativas, como agonia, culpa e desespero. Os participantes devem identificar os estados emocionais das pessoas nas imagens (empatia cognitiva), escolhendo um de quatro descritores apresentados. Além disso, devem classificar em que medida sentem empatia pela pessoa na imagem (empatia afetiva) através de uma escala *Likert* de 9 pontos. Se o participante não sentir empatia com a expressão na foto, atribui uma classificação de "1". Caso sinta uma forte empatia, atribui uma classificação de "9".

A empatia cognitiva é calculada com base nas respostas para as 40 questões, enquanto a empatia afetiva é dividida em empatia afetiva positiva e empatia afetiva negativa, obtidas a partir das respostas às questões relacionadas a emoções positivas e negativas, respetivamente. (Foell et al., 2018)

O *Adolescents and Adults Coordination Questionnaire* versão portuguesa (AACQ-PT) é um questionário de autopreenchimento que visa a identificação de problemas de coordenação motora com base nos critérios de diagnóstico do DSM em indivíduos com 16 anos ou mais. (Tal-Saban et al., 2012)

É constituído por 12 questões onde é autoavaliado o desempenho em tarefas do quotidiano. Inclui questões como "tenho tendência para ser desajeitado, cair frequentemente, deixar cair objetos ou esbarrar em objetos como: mobiliário muito próximo, espaços lotados, passagens estreitas" ou "tenho dificuldade em utilizar instrumentos, tais como: abre-latas, saca-rolhas, serra elétrica ou berbequim, aspirador, leitor de DVD". Cada uma dessas afirmações requer que o participante responda usando de uma escala de *Likert*, em que à classificação de 1 corresponde "nunca sente dificuldades" e à classificação de 5 corresponde "sente sempre dificuldades". Desta forma, o resultado final irá situar-se entre 12 e 60 pontos. (Tal-Saban et al., 2012)

Os pontos de corte para a autoperceção de problemas de coordenação variam com base no sexo do participante. Para o sexo masculino a pontuação de corte está entre 28 e 33 pontos,

enquanto para o sexo feminino está entre 25 e 29 pontos. Para a população em geral, o ponto de corte poderá ser considerado como sendo 30 pontos. (Tal-Saban et al., 2012)

2.3. Procedimentos

Para a realização deste estudo, obtivemos todas as autorizações necessárias da entidade institucional. O estudo foi submetido à Comissão de Ética da ESS|P.Porto com o número de registo CE0046C.

Os instrumentos anteriormente descritos foram transcritos para a plataforma Qualtrics, permitindo sua disponibilização online. Antes da divulgação, realizamos um pré-teste para garantir que as questões eram compreendidas de forma clara e para identificar possíveis dúvidas na forma de resposta. Com base nos resultados do pré-teste, adicionaram-se duas opções de resposta e removeu-se uma opção das questões sociodemográficas. Também se realizaram sete ajustes na apresentação de algumas questões.

Para recrutar participantes, como já mencionado, utilizamos uma rede de contatos pessoais e as redes sociais, aproveitando o efeito de bola de neve para alcançar o maior número possível de participantes. Os participantes que concordaram em colaborar preencheram o questionário final. Esse questionário incluiu os instrumentos mencionados e teve uma duração de preenchimento entre 30 a 40 minutos.

A primeira parte do questionário continha um consentimento informado, onde detalhamos os objetivos do estudo. Importa referir que respeitamos todas as diretrizes da Declaração de Helsinquia, bem como os regulamentos gerais de proteção de dados.

Todos os dados recolhidos foram mantidos em anonimato. A recolha de dados ocorreu entre março e julho de 2023.

Após a recolha os dados provenientes de questionário foram automaticamente importados para o programa MSEXcel, versão do MSOffice 365. Posteriormente, com base nesses resultados obtidos, realizámos então a análise descritiva e inferencial com recurso ao software Statistical Package for Social Science (IBM SPSS) versão 28.0.0, para o nível de significância estatística de $p < 0,05$.

Para caracterização da amostra utilizou-se estatística descritiva, através de distribuição de frequências para variáveis nominais e ordinais, e medidas de tendência central (médias) e medidas de dispersão (desvio padrão e intervalos máximo e mínimo) para variáveis numéricas.

No que diz respeito à estatística inferencial, consoante os objetivos específicos do estudo, recorreu-se a uma correlação de Pearson para as variáveis contínuas e ao teste t-student para a variável dicotómica sexo. Recorreu-se também a regressões lineares para perceber que variáveis poderiam ser consideradas preditoras para os resultados encontrados no MET.

3. Resultados

Inicialmente o número de respostas obtidas ao questionário foi de 213. Tendo em conta os critérios de inclusão e exclusão do estudo foram excluídos 10 participantes. Assim, a amostra final teve um total de 203 participantes.

Tabela 1 – Caracterização sociodemográfica da amostra

	Média (± desvio padrão)	Mínimo-Máximo
Idade	22,98 (4,14)	16-34
Anos de formação	14,47 (2,803)	6-21

	Grupo	Frequência	Porcentagem
Sexo	Masculino	42	20,7
	Feminino	161	79,3
Estado civil	Solteiro	185	91,1
	Divorciado	2	1
	Viúvo	1	0,5
	Casado	15	7,4
Situação laboral	Desempregado	6	3
	Estudante	114	56,2
	Empregado tempo inteiro	74	36,5
	Empregado tempo parcial	9	4,4
Doença mental / neurológica	Sim	22	10,8
	Não	181	89,2
Uso excessivo de substâncias	Sim	12	5,9
	Não	191	94,1
	<30	5	2,5
Semanas de gestação	31-36	37	18,2
	37 ou mais	127	62,6
	não sei	34	16,7

Na tabela 1 encontra-se apresentada a caracterização sociodemográfica da amostra considerando as variáveis presentes neste questionário. Aqui é possível constatar que a amostra do estudo foi composta por participantes com idades entre os 16 e 34 anos (média de 22,98

anos). A maioria dos participantes era do sexo feminino (161; 79,3%), solteiros (185; 91,1%) e estudantes (114; 56,2%), com média de 14,47 anos de formação.

Quanto às restantes variáveis, 127 (62,6%) participantes tiveram a gestação a termo com 37 semanas ou mais, 22 (10,8%) participantes relataram ter uma doença mental ou neurológica e 12 (5,9%) relataram uso excessivo de substâncias.

Tabela 2 – Correlação de *Pearson* para as variáveis contínuas com os scores do MET – empatia cognitiva e empatia afetiva positiva e negativa

	Anos de formação	MET EC	MET EAP	MET EAN	AACQ PT
Anos de formação	1	,206*	0,113	,188**	0,045
sig (2 extremidades)		0,003	0,109	0,007	0,526
MET – EC		1	,842**	,758**	–,264**
sig (2 extremidades)			<.001	<.001	<.001
MET – EAP			1	,335**	–,273**
sig (2 extremidades)				<.001	<.001
MET – EAN				1	–,169*
sig (2 extremidades)					0,016
AACQ–PT					1

*. A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

**. A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

MET EC – MET Empatia Cognitiva; MET EAP – MET Empatia Afetiva Positiva; MET EAN – MET Empatia Afetiva Negativa; AACQ–PT – *Adolescents and Adults Coordination Questionnaire versão Portuguesa*

Na tabela 2, apresentam-se as correlações entre as variáveis estudadas. Encontrou-se uma correlação positiva e significativa entre empatia cognitiva e anos de formação ($r=0,206$; $p<0,003$), sugerindo que, em geral, os participantes com mais anos de formação tendem a obter pontuações mais altas de empatia cognitiva. Além disso, uma correlação positiva e significativa foi encontrada entre empatia cognitiva e empatia afetiva positiva ($r=0,842$; $p<0,001$), sugerindo que os participantes com maior empatia cognitiva também tendem a ter maior empatia afetiva positiva. Identificou-se ainda uma correlação positiva e significativa entre empatia cognitiva e empatia afetiva negativa ($r=0,758$; $p<0,001$), sugerindo que os participantes com maior empatia

cognitiva tendem a ter menor empatia afetiva negativa. Por fim, foi observada uma correlação negativa e significativa entre empatia cognitiva e autopercepção de dificuldades na coordenação motora ($r=-0,264$; $p<0,001$), sugerindo que os participantes com maior empatia cognitiva tendem a ter uma autopercepção de menores dificuldades na coordenação motora.

Tabela 3 – Teste *t-student* para a variável dicotômica sexo e pontuações do MET – empatia cognitiva e empatia afetiva positiva e negativa

	Sexo	N	Média	Erro Desvio	Erro padrão na média
MET EC	Masculino	42	24,2619	4,86430	,75058
	Feminino	161	25,8199	3,57926	,28209
MET EAP	Masculino	42	12,5714	2,39046	,36886
	Feminino	161	13,4037	2,30862	,18194
MET EAN	Masculino	42	10,3095	2,36321	,36465
	Feminino	161	10,7391	1,93495	,15250

		Teste de Levene para igualdade de variâncias		Teste t para igualdade de médias						
		z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% (Intervalo de confiança) Limite inferior Limite superior	
MET EC	Variâncias iguais assumidas	7,592	,006	-2,320	201	,021	-1,55797	,67160	-	-2,3369
	Variâncias iguais não assumidas			-1,943	53,128	,057	-1,55797	,80184	2,88225	,05022
MET EAP	Variâncias iguais assumidas	,409	,523	-2,066	201	,040	-,83230	,40294	-1,62682	-,03777
	Variâncias iguais não assumidas			-2,024	62,432	,047	-,83230	,41129	-1,65434	-,01026
MET EAN	Variâncias iguais assumidas	1,134	,288	-1,222	201	,223	-,42961	,35167	-1,12304	,26382
	Variâncias iguais não assumidas			-1,087	56,155	,282	-,42961	,39525	-1,22135	,36213

MET EC – MET Empatia Cognitiva; MET EAP – MET Empatia Afetiva Positiva; MET EAN – MET Empatia Afetiva Negativa

Na tabela 3 verificam-se os resultados obtidos para o teste *t-student* onde são comparadas as médias do score obtido no MET para empatia cognitiva, empatia afetiva positiva e empatia afetiva negativa entre os grupos masculino e feminino.

O teste *t-student* para a MET empatia cognitiva indicou que os participantes do grupo feminino, em média, obtiveram pontuação mais elevada do que os participantes do grupo masculino ($t(203)=-2,320$; $p=0,02$). Estes resultados sugerem que os participantes do grupo feminino têm, no geral, a empatia cognitiva mais desenvolvida do que os participantes do grupo masculino.

Da mesma forma, o teste *t-student* para para os resultados obtidos na componente do MET relativa à empatia afetiva positiva também mostrou que o grupo feminino, em média, obteve pontuação mais alta do que o grupo masculino ($t(203)=-2,024$; $p=0,047$), o que sugere que os participantes do grupo feminino, no geral, possuem uma empatia afetiva positiva mais desenvolvida do que os participantes do grupo masculino.

Por outro lado, o teste *t-student* para os resultados obtidos na componente do MET relativa à empatia afetiva negativa revelou que não existem diferenças de pontuação significativas entre os participantes do grupo feminino e do grupo masculino ($t(203)=-1,08$; $p=0,282$).

Tabela 4 – Regressão linear para MET – empatia cognitiva

	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados			95% (Intervalo de confiança)	
	B	Erro	Beta	t	sig	Limite inferior	Limite superior
Constante	22,222	2,084		10,665	<.001	18,113	26,331
AACQ-PT	-,178	,042	-,282	-4,270	<.001	-,260	-,096
Sexo	1,533	,637	,159	2,404	,017	,276	2,790
Idade	-,015	,070	-,016	-,211	,833	-,152	,123
Anos de formação	,298	,103	,213	2,887	,004	,095	,502

AACQ-PT – *Adolescents and Adults Coordination Questionnaire versão Portuguesa*

Na tabela 4 estão apresentados os resultados da regressão linear obtida para o MET na vertente empatia cognitiva.

Aqui verificou-se que existe uma relação negativa e significativa entre empatia cognitiva e a autoperceção de dificuldades na coordenação motora: ($B=-0,178$; $p<0,001$; IC95% [-0,260; -0,096]). Isso sugere que, em geral, uma autoperceção de menores dificuldades na coordenação motora pode ser preditor de melhores resultados ao nível da empatia cognitiva. Foi identificada

uma relação positiva e significativa entre empatia cognitiva e sexo ($B=1,533$; $p=0,017$; IC95% [0,276;2,790]), sugerindo a variável sexo pode ser considerada um preditor dos resultados obtidos ao nível da empatia cognitiva. Também foi observada uma relação positiva e significativa entre empatia cognitiva e anos de formação ($B=0,289$; $p=0,004$; IC95% [0,095;0,502]) o que sugere que, em geral, mais anos de formação pode ser preditor de pontuações mais altas ao nível da empatia cognitiva.

Tabela 5 – Regressão linear para MET – empatia afetiva positiva

	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados			95% (Intervalo de confiança)	
	B	Erro	Beta	t	sig	Limite inferior	Limite superior
Constante	13,199	1,263		10,452	<.001	10,709	15,690
AACQ-PT	-,109	,025	-,288	-4,304	<.001	-,159	-,059
Sexo	,855	,386	,148	2,212	,028	,093	1,616
Idade	-,058	,042	-,102	-1,369	,173	-,141	,025
Anos de formação	,134	,063	,160	2,137	,034	,010	,257

AACQ-PT – *Adolescents and Adults Coordination Questionnaire versão Portuguesa*

Uma regressão linear do MET para a vertente empatia afetiva positiva (tabela 5), permite verificar que existe uma correlação negativa significativa entre empatia afetiva positiva e autoperceção de dificuldades na coordenação motora ($B=-0,288$; $p<0,001$; IC95%[-0,159;-0,059]), o que sugere que uma autoperceção de menores dificuldades na coordenação motora pode ser preditor de maiores níveis de empatia afetiva positiva. Existe também uma correlação positiva significativa entre empatia afetiva positiva e anos de formação ($B=0,160$; $p=0,034$; IC95%[0,010;0,257]), o que sugere mais anos de formação pode ser preditor de resultados de empatia afetiva positiva mais elevados. Observou-se ainda a existência de uma correlação positiva significativa entre empatia afetiva positiva e sexo ($B=0,148$; $p=0,028$; IC95%[0,093;1,616]), o que sugere que a variável sexo pode ser um preditor dos resultados de empatia afetiva positiva.

Tabela 6 – Regressão linear para MET – empatia afetiva negativa

	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados			95% (Intervalo de confiança)	
	B	Erro	Beta	t	sig	Limite inferior	Limite superior
Constante	8,052	1,112		7,240	<.001	5,859	10,246
AACQ-PT	-,058	,022	-,178	-2,622	,009	-,102	-,014
Sexo	,407	,340	,081	1,198	,233	-,264	1,078
Idade	,075	,037	,153	2,019	,045	,002	,148
Anos de formação	,088	,055	,121	1,596	,112	-,021	,197

AACQ-PT – *Adolescents and Adults Coordination Questionnaire versão Portuguesa*

Por fim, realizámos uma regressão linear dos resultados obtidos com o MET para a vertente empatia afetiva negativa (tabela 6). Aqui, verificámos uma correlação negativa significativa entre empatia afetiva negativa e autoperceção de dificuldades na coordenação motora ($B=-0,178$; $p=0,009$; $IC95\% [-0,102;-0,014]$), o que sugere que uma autoperceção de menores dificuldades na coordenação pode ser uma variável preditor de maiores níveis de empatia afetiva negativa. Além disso, verificámos também a existência de uma correlação positiva significativa entre empatia afetiva negativa e idade ($B=0,153$; $p=0,045$; $IC95\% [0,002;0,148]$), o que sugere que a variável idade pode ser preditor de resultados ao nível de empatia afetiva negativa.

4. Discussão

Este estudo teve como objetivo analisar a relação entre a PDC e a empatia em adolescentes e jovens adultos.

Relativamente à empatia, os resultados deste estudo sugerem que os participantes que apresentaram resultados com pontuações altas no MET, demonstraram pontuações baixas na autoperceção de dificuldades motoras, o que significa que percebem, em si, poucas ou nenhuma dificuldade de coordenação motora para o desempenho de tarefas quotidianas. Apesar da amostra deste estudo não incluir participantes com diagnóstico confirmado de PDC, os resultados sugerem que uma percepção de dificuldades ao nível da coordenação motora pode ter um impacto negativo em todas as vertentes da empatia avaliadas no MET (empatia cognitiva, empatia afetiva positiva e empatia afetiva negativa). Os participantes com autoperceção de maiores dificuldades na coordenação motora apresentaram pontuações mais baixas em todas as vertentes da empatia avaliadas com o MET, o que sugere que podem ter uma menor capacidade de compreender e partilhar os estados mentais e emocionais dos outros. Os resultados do estudo estão em linha com a literatura existente, que sugere que distúrbios na coordenação motora podem estar associadas a dificuldades na capacidade empática. De acordo com Efstratopoulou & Sofologi (2016), a PDC tem geralmente associadas défices na capacidade empática, que podem ser responsáveis por um funcionamento social deficitário. No seu estudo as autoras encontraram resultados que indicam que as crianças com problemas motores demonstram uma menor capacidade de empatia em comparação com o grupo de controlo. Segundo Fairchild et al. (2010) as capacidades motoras desempenham um papel fulcral no funcionamento social e emocional, logo as dificuldades na coordenação motora podem afetar não só o sentido de competência e o desempenho, mas também a capacidade de perceber sinais socialmente relevantes, o que pode dificultar o desenvolvimento da empatia. Cummins et al. (2005) estudaram a relação entre empatia e coordenação motora numa amostra de 234 crianças e concluíram que crianças com problemas motores demonstraram um atraso na capacidade empática.

Embora a amostra deste estudo seja constituída maioritariamente por participantes do sexo feminino, foi possível observar uma influência do sexo como fator modulador da empatia. Os resultados sugerem que os participantes do sexo feminino tendem a ter pontuações de empatia mais elevadas no MET do que os participantes do sexo masculino. Estes resultados são corroborados no estudo de Schulte-Rüther et al. (2008) onde é feita referência à diferença

que existe entre homens e mulheres em termos de ativação cerebral a estímulos empáticos. Aqui os autores verificam que, apesar de, em participantes de ambos os sexos, se verificar a ativação de regiões ligadas à rede de neurónios em espelho, as mulheres apresentaram ativações mais fortes na circunvolução frontal inferior direita, no sulco temporal superior direito e no cerebelo direito. Essas ativações sugerem que existe uma maior capacidade de compreender e partilhar os estados emocionais de outras pessoas. Os homens, por sua vez, apresentaram uma ativação mais forte na junção temporoparietal esquerda. Isto sugere que estes estão mais propensos a concentrarem-se nos seus próprios estados emocionais, em detrimento dos estados emocionais de outras pessoas.

Foi verificada ainda a influência da idade como fator preditor da empatia. Os resultados sugerem que os participantes com maior idade tendem a apresentar níveis de empatia no MET mais elevados. Alguns estudos sugerem que a empatia se mantém estável ao longo da vida. (Riva et al., 2016) No entanto, outros estudos corroboram os resultados aqui encontrados, no sentido em que indicam que a capacidade de ultrapassar o viés emocional egocêntrico, ou seja, a tendência de se concentrar nos próprios estados emocionais em detrimento dos estados emocionais de outros, pode sofrer alterações ao longo da vida. Grühn et al. (2008) sugerem que essas alterações podem estar relacionadas com o processo de maturação e declínio da circunvolução supramarginal direita.

Os resultados deste estudo demonstraram também uma forte correlação entre a variável anos de formação e as pontuações de empatia obtidas no MET, sugerindo que os anos de formação poderão ser considerados como um preditor de empatia. Apesar de não ter sido encontrada literatura que analise ou tenha em conta esta variável na análise da empatia, consideramos que deve ser tida em conta em estudos futuros.

No que diz respeito à relação entre empatia cognitiva e empatia afetiva (positiva e negativa) os resultados encontrados indicam a existência de uma correlação significativa, sugerindo que os participantes com maior pontuação no MET no domínio da empatia cognitiva apresentam também pontuações mais altas no domínio da empatia afetiva positiva e pontuações mais baixas no domínio da empatia afetiva negativa.

Está descrita na literatura, com recurso a análises de relações entre diferentes patologias e empatia, a possibilidade de ocorrência de empatia cognitiva por si só, bem como a possibilidade de ocorrência de empatia afetiva por si só.

Foi sugerido que em condições como a perturbação do espectro do autismo, há a possibilidade de existir um padrão de empatia afetiva intacta e empatia cognitiva afetada, associado a uma ativação reduzida do córtex pré-frontal medial. (Dziobek et al., 2008; Y.-T. Fan et al., 2014; Lockwood, 2016) Na alexitimia foi observado um volume reduzido na amígdala o que suporta a existência de défices na empatia afetiva apesar da empatia cognitiva estar intacta. (Goerlich-Dobre et al., 2015) Quanto à psicopatia, está consistentemente associada a anomalias estruturais (ínsula anterior e córtex cingulado médio) e hipo ativação na amígdala o que suporta uma empatia afetiva diminuída embora a empatia cognitiva esteja intacta. ("Conduct Disorder and Callous–Unemotional Traits in Youth," 2015; Seara-Cardoso et al., 2015; Vieira et al., 2015)

Singer (2008) suporta os resultados que encontramos, referindo no seu artigo que quando nos conectamos emocionalmente com as emoções ou sensações de alguém (empatia afetiva), acionamos a perspetiva cognitiva (empatia cognitiva), que contribui para a capacidade de compreender as intenções, desejos e crenças dos indivíduos.

Adicionalmente, existem indícios de que a região circundante do sulco paracingulado no córtex pré-frontal medial abriga células fusiformes, uma classe de neurónios de projeção grande presentes apenas em grandes primatas e seres humanos, que se acredita estarem envolvidos na coordenação da atividade neuronal relacionada com a emoção e a cognição. (Jankowiak-Siuda et al., 2011) Neste domínio, os circuitos neuronais envolvidos na partilha de estados emocionais (empatia afetiva) podem interligar-se com aqueles que participam na tomada de perspetiva (empatia cognitiva) o que sustenta os nossos resultados a este nível.

Importa ainda referir que Kogler et al. 2020, no seu artigo referem que a empatia afetiva e a empatia cognitiva não são ativadas de forma conjunta, o que pode sustentar o facto da ativação da empatia cognitiva desencadear, conseqüentemente, a empatia afetiva (quer negativa, quer positiva) e ser então um preditor desta.

De ressaltar que o facto da amostra ser pouco heterogénea relativamente ao sexo dos participantes poderá ter condicionado especialmente os resultados encontrados na relação entre empatia cognitiva e empatia afetiva (positiva e negativa) uma vez que, como já referido o sexo é um fator modulador da empatia. Alley et al. 2019, no seu estudo feito exclusivamente com participantes do sexo feminino, verificaram uma maior reatividade ao stress avaliada através dos níveis de cortisol e de oxitocina que se demonstraram mais elevados do que o suposto. Conforme referido na introdução, a oxitocina parece exercer um papel modulador na

empatia, logo esta associação poderá explicar o facto dos participantes do grupo feminino pontuarem de forma diferente do grupo masculino aquando da avaliação da empatia o que poderá ter condicionado os dados recolhidos e explicar as correlações encontradas entre as diferentes faces da empatia.

A análise e interpretação dos resultados obtidos neste estudo deve ser realizada com cuidado visto existirem limitações. Estas prendem-se com o facto da amostra ser relativamente pequena e predominantemente o sexo feminino bem como com o facto de os instrumentos utilizados serem de autorrelato, nomeadamente o AACQ-PT. Este tipo de instrumentos pode aumentar a suscetibilidade a imprecisões e o viés da resposta. (Paulhus, 1991)

Estudos futuros com amostras maiores, mais heterogéneas e a utilização de instrumentos menos subjetivos podem ajudar a confirmar os resultados obtidos. Além disso, estudos longitudinais podem auxiliar a compreensão da relação entre PDC, em amostras de população com diagnóstico confirmado, e empatia ao longo do tempo.

5. Conclusão

Este estudo sugere a existência de uma relação significativa entre dificuldades de coordenação motora e empatia, acrescentando que a coordenação motora poderá ser considerada um preditor de empatia.

A falta de investigação sobre a relação entre empatia cognitiva e empatia afetiva torna este estudo relevante, pois demonstra a necessidade de explorar esta interação ao longo do desenvolvimento. O presente estudo realça ainda a importância de considerar novos fatores aquando da análise da empatia (por exemplo anos de formação), bem como a necessidade de realizar estudos futuros que deslindem os resultados aqui encontrados.

O facto da empatia desempenhar um papel importante nas relações sociais faz com que a compreensão da sua relação com a PDC possa auxiliar os terapeutas ocupacionais a terem uma visão holística e mais fundamentada sobre o paciente. Estudos que analisem a relação entre PDC e empatia podem, então, enriquecer o campo da Terapia Ocupacional, fornecendo informações pertinentes para o desenvolvimento de intervenções mais abrangentes e eficazes que visem o bem-estar global do paciente e uma melhor participação e envolvimento nas atividades quotidianas, incluindo a interação social.

Referências Bibliográficas

- Alley, J., Diamond, L. M., Lipschitz, D. L., & Grewen, K. (2019). Associations between oxytocin and cortisol reactivity and recovery in response to psychological stress and sexual arousal. *Psychoneuroendocrinology*, *106*, 47–56. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2019.03.031>
- Banissy, M. J., & Ward, J. (2007). Mirror-touch synesthesia is linked with empathy. *Nature Neuroscience*, *10*(7), 815–816. <https://doi.org/10.1038/nn1926>
- Barchi-Ferreira, A., & Osório, F. (2021). Associations between oxytocin and empathy in humans: A systematic literature review. *Psychoneuroendocrinology*, *129*, 105268. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2021.105268>
- Bernhardt, B. C., & Singer, T. (2012). The neural basis of empathy. In *Annual Review of Neuroscience* (Vol. 35, pp. 1–23). <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-062111-150536>
- Bo, J., & Lee, C.-M. (2013). Motor skill learning in children with Developmental Coordination Disorder. *Research in Developmental Disabilities*, *34*(6), 2047–2055. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.03.012>
- Cameron, C. D., Hutcherson, C. A., Ferguson, A. M., Scheffer, J. A., Hadjiandreou, E., & Inzlicht, M. (2019). Empathy is hard work: People choose to avoid empathy because of its cognitive costs. *Journal of Experimental Psychology: General*, *148*(6), 962–976. <https://doi.org/10.1037/xge0000595>
- Cao, Y., Contreras-Huerta, L. S., McFadyen, J., & Cunnington, R. (2015). Racial bias in neural response to others' pain is reduced with other-race contact. *Cortex*, *70*, 68–78. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2015.02.010>
- Cheng, Y., Chen, C., & Decety, J. (2017). How Situational Context Impacts Empathic Responses and Brain Activation Patterns. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, *11*. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2017.00165>
- Coll, M. P., Viding, E., Rütgen, M., Silani, G., Lamm, C., Catmur, C., & Bird, G. (2017). Are we really measuring empathy? Proposal for a new measurement framework. In *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* (Vol. 83, pp. 132–139). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.10.009>
- Conduct Disorder and Callous–Unemotional Traits in Youth. (2015). *New England Journal of Medicine*, *372*(8), 784–784. <https://doi.org/10.1056/NEJMc1415936>

- Cuff, B. M. P., Brown, S. J., Taylor, L., & Howat, D. J. (2016). Empathy: A review of the concept. In *Emotion Review* (Vol. 8, Issue 2, pp. 144–153). SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.1177/1754073914558466>
- Cummins, A., Piek, J. P., & Dyck, M. J. (2005). Motor coordination, empathy, and social behaviour in school-aged children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *47*(7), 437–442. <https://doi.org/10.1017/S001216220500085X>
- Davis, M. H., Y. Y., & S. Y. (2016). Empathy and interpersonal behavior: The role of affective and cognitive empathy. *Personality and Social Psychology Review*, 123–144.
- De Dreu, C. K. W., & Kret, M. E. (2016). Oxytocin Conditions Intergroup Relations Through Upregulated In-Group Empathy, Cooperation, Conformity, and Defense. *Biological Psychiatry*, *79*(3), 165–173. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2015.03.020>
- Decety, J., & Jackson, P. L. (2006). A social-neuroscience perspective on empathy. *Current Directions in Psychological Science*, *15*(2), 54–58. <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2006.00406.x>
- Dziobek, I., Rogers, K., Fleck, S., Bahnemann, M., Heekeren, H. R., Wolf, O. T., & Convit, A. (2008). Dissociation of Cognitive and Emotional Empathy in Adults with Asperger Syndrome Using the Multifaceted Empathy Test (MET). *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *38*(3), 464–473. <https://doi.org/10.1007/s10803-007-0486-x>
- Efstratopoulou, M. A., & Sofologi, M. (2016). Empathy ability in children with motor coordination disorders. *Journal of Physical Activity*. www.panr.com.cy
- Emanuele, M., Polletta, G., Marini, M., & Fadiga, L. (2022). Developmental Coordination Disorder: State of the Art and Future Directions from a Neurophysiological Perspective. *Children*, *9*(7), 945. <https://doi.org/10.3390/children9070945>
- Engen, H. G., & Singer, T. (2013). Empathy circuits. In *Current Opinion in Neurobiology* (Vol. 23, Issue 2, pp. 275–282). <https://doi.org/10.1016/j.conb.2012.11.003>
- Euler, F., Steinlin, C., & Stadler, C. (2017). Distinct profiles of reactive and proactive aggression in adolescents: Associations with cognitive and affective empathy. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, *11*(1). <https://doi.org/10.1186/s13034-016-0141-4>
- Fairchild, G., Stobbe, Y., van Goozen, S. H. M., Calder, A. J., & Goodyer, I. M. (2010). Facial Expression Recognition, Fear Conditioning, and Startle Modulation in Female Subjects with Conduct Disorder. *Biological Psychiatry*, *68*(3), 272–279. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2010.02.019>

- Fan, Y., Duncan, N. W., de Greck, M., & Northoff, G. (2011). Is there a core neural network in empathy? An fMRI based quantitative meta-analysis. In *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* (Vol. 35, Issue 3, pp. 903–911). <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2010.10.009>
- Fan, Y.-T., Chen, C., Chen, S.-C., Decety, J., & Cheng, Y. (2014). Empathic arousal and social understanding in individuals with autism: evidence from fMRI and ERP measurements. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 9(8), 1203–1213. <https://doi.org/10.1093/scan/nst101>
- Foell, J., Brislin, S. J., Drislane, L. E., Dziobek, I., & Patrick, C. J. (2018). Creation and Validation of an English-Language Version of the Multifaceted Empathy Test (MET). *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 40(3), 431–439. <https://doi.org/10.1007/s10862-018-9664-8>
- Fong, S. S. M., Lee, V. Y. L., Chan, N. N. C., Chan, R. S. H., Chak, W.-K., & Pang, M. Y. C. (2011). Motor ability and weight status are determinants of out-of-school activity participation for children with developmental coordination disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2614–2623. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.06.013>
- Forde, J. J., & Smyth, S. (2022). Avoidance Behavior in Adults with Developmental Coordination Disorder is Related to Quality of Life. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 34(4), 571–589. <https://doi.org/10.1007/s10882-021-09815-8>
- Frankel, R. M. (2017). The Many Faces of Empathy: Biological, Psychological, and Interactional Perspectives. In *Journal of Patient Experience* (Vol. 4, Issue 2, pp. 55–56). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/2374373517699268>
- Geng, Y., Xia, D., & Qin, B. (2012). The Basic Empathy Scale: A Chinese validation of a measure of Empathy in adolescents. *Child Psychiatry and Human Development*, 43(4), 499–510. <https://doi.org/10.1007/s10578-011-0278-6>
- Goerlich-Dobre, K. S., Lamm, C., Pripfl, J., Habel, U., & Votinov, M. (2015). The left amygdala: A shared substrate of alexithymia and empathy. *NeuroImage*, 122, 20–32. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.08.014>
- Gonzalez-Liencre, C., Shamay-Tsoory, S. G., & Brüne, M. (2013). Towards a neuroscience of empathy: Ontogeny, phylogeny, brain mechanisms, context and psychopathology. In *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* (Vol. 37, Issue 8, pp. 1537–1548). <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.05.001>

- Grühn, D., Rebuscal, K., Diehl, M., Lumley, M., & Labouvie-Vief, G. (2008). Empathy across the adult lifespan: Longitudinal and experience-sampling findings. *Emotion, 8*(6), 753–765. <https://doi.org/10.1037/a0014123>
- Gu, X., Gao, Z., Wang, X., Liu, X., Knight, R. T., Hof, P. R., & Fan, J. (2012). Anterior insular cortex is necessary for empathetic pain perception. *Brain, 135*(9), 2726–2735. <https://doi.org/10.1093/brain/aws199>
- Hall, J. A., & Schwartz, R. (2019). Empathy present and future. *Journal of Social Psychology, 159*(3), 225–243. <https://doi.org/10.1080/00224545.2018.1477442>
- Hu, H., You, Y., Ling, Y., Yuan, H., & Huebner, E. S. (2023). The development of prosocial behavior among adolescents: A positive psychology perspective. *Current Psychology, 42*(12), 9734–9742. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-02255-9>
- Isoda, M., & Noritake, A. (2013). What makes the dorsomedial frontal cortex active during reading the mental states of others? In *Frontiers in Neuroscience* (Issue 7 DEC). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fnins.2013.00232>
- Izadi-Najafabadi, S., Gill, K. K., & Zwicker, J. G. (2020). Training-Induced Neuroplasticity in Children with Developmental Coordination Disorder. *Current Developmental Disorders Reports, 7*(2), 48–58. <https://doi.org/10.1007/s40474-020-00191-0>
- Izadi-Najafabadi, S., Rinat, S., & Zwicker, J. G. (2022). Brain functional connectivity in children with developmental coordination disorder following rehabilitation intervention. *Pediatric Research, 91*(6), 1459–1468. <https://doi.org/10.1038/s41390-021-01517-3>
- Jankowiak-Siuda, K., Rymarczyk, K., & Grabowska, A. (2011). *How we empathize with others: A neurobiological perspective*. Word count <http://www.medscimonit.com/fulltxt.php?ICID=881324>
- Jordan, K. D., & Foster, P. S. (2016). Medical student empathy: interpersonal distinctions and correlates. *Advances in Health Sciences Education, 21*(5), 1009–1022. <https://doi.org/10.1007/s10459-016-9675-8>
- Kamas, L., & Preston, A. (2021). Empathy, gender, and prosocial behavior. *Journal of Behavioral and Experimental Economics, 92*. <https://doi.org/10.1016/j.socec.2020.101654>
- Kaplan, B. J., Dewey, D. M., Crawford, S. G., & Wilson, B. N. (2001). The Term Comorbidity Is of Questionable Value in Reference to Developmental Disorders. *Journal of Learning Disabilities, 34*(6), 555–565. <https://doi.org/10.1177/002221940103400608>

- Karras, H. C., Morin, D. N., Gill, K., Izadi-Najafabadi, S., & Zwicker, J. G. (2019). Health-related quality of life of children with Developmental Coordination Disorder. *Research in Developmental Disabilities, 84*, 85–95. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.05.012>
- Kirby, A., Sugden, D., Beveridge, S., & Edwards, L. (2008). Developmental co-ordination disorder (DCD) in adolescents and adults in further and higher education. *Journal of Research in Special Educational Needs, 8*(3), 120–131. <https://doi.org/10.1111/j.1471-3802.2008.00111.x>
- Kirby, A., Williams, N., Thomas, M., & Hill, E. L. (2013). Self-reported mood, general health, wellbeing and employment status in adults with suspected DCD. *Research in Developmental Disabilities, 34*(4), 1357–1364. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.01.003>
- Kogler, L., Müller, V. I., Werminghausen, E., Eickhoff, S. B., & Derntl, B. (2020). Do I feel or do I know? Neuroimaging meta-analyses on the multiple facets of empathy. *Cortex, 129*, 341–355. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2020.04.031>
- Lee, J., Mayall, L. A., Bates, K. E., Hill, E. L., Leonard, H. C., & Farran, E. K. (2021). The relationship between motor milestone achievement and childhood motor deficits in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) and children with Developmental Coordination Disorder. *Research in Developmental Disabilities, 113*. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.103920>
- Licari, M. K., Alvares, G. A., Varcin, K., Evans, K. L., Cleary, D., Reid, S. L., Glasson, E. J., Bebbington, K., Reynolds, J. E., Wray, J., & Whitehouse, A. J. O. (2020). Prevalence of Motor Difficulties in Autism Spectrum Disorder: Analysis of a Population-Based Cohort. *Autism Research, 13*(2), 298–306. <https://doi.org/10.1002/aur.2230>
- Light, S. N., Coan, J. A., Zahn-Waxler, C., Frye, C., Goldsmith, H. H., & Davidson, R. J. (2009). Empathy is associated with dynamic change in prefrontal brain electrical activity during positive emotion in children. *Child Development, 80*(4), 1210–1231. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01326.x>
- Lockwood, P. L. (2016). The anatomy of empathy: Vicarious experience and disorders of social cognition. *Behavioural Brain Research, 311*, 255–266. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2016.05.048>

- Lu, T. C., Wang, C. X., Tao, B. Le, Sui, H. R., & Yan, J. (2022). The relationship between physical activity and prosocial behavior of college students: A mediating role of self-perception. *PLOS ONE*, *17*(8), e0271759. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271759>
- Marsh, A. A. (2018). The neuroscience of empathy. In *Current Opinion in Behavioral Sciences* (Vol. 19, pp. 110–115). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2017.12.016>
- Mazza, M., Pino, M. C., Mariano, M., Tempesta, D., Ferrara, M., Berardis, D. De, Masedu, F., & Valenti, M. (2014). Affective and cognitive empathy in adolescents with autism spectrum disorder. *Frontiers in Human Neuroscience*, *8*(OCT). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00791>
- Meyer, M. L., Masten, C. L., Ma, Y., Wang, C., Shi, Z., Eisenberger, N. I., & Han, S. (2013). Empathy for the social suffering of friends and strangers recruits distinct patterns of brain activation. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *8*(4), 446–454. <https://doi.org/10.1093/scan/nss019>
- Miller, H. L., Sherrod, G. M., Mauk, J. E., Fears, N. E., Hynan, L. S., & Tamplain, P. M. (2021). Shared Features or Co-occurrence? Evaluating Symptoms of Developmental Coordination Disorder in Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *51*(10), 3443–3455. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04766-z>
- Paulhus, D. L. (1991). Measurement and Control of Response Bias. In *Measures of Personality and Social Psychological Attitudes* (pp. 17–59). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-590241-0.50006-X>
- Preston, S. D., & de Waal, F. B. M. (2002). Empathy: Its ultimate and proximate bases. *Behavioral and Brain Sciences*, *25*(1), 1–20. <https://doi.org/10.1017/S0140525X02000018>
- Rankin, K. P., Gorno-Tempini, M. L., Allison, S. C., Stanley, C. M., Glenn, S., Weiner, M. W., & Miller, B. L. (2006). Structural anatomy of empathy in neurodegenerative disease. *Brain*, *129*(11), 2945–2956. <https://doi.org/10.1093/brain/awl254>
- Riess, H. (2017). The Science of Empathy. *Journal of Patient Experience*, *4*(2), 74–77. <https://doi.org/10.1177/2374373517699267>
- Riva, F., Triscoli, C., Lamm, C., Carnaghi, A., & Silani, G. (2016). Emotional Egocentricity Bias Across the Life-Span. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *8*. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2016.00074>

- Russ, V., Kovshoff, H., Brown, T., Abbott, P., & Hadwin, J. A. (2020). Exploring the Role of Empathy in Understanding the Social-Cognitive Profile for Individuals Referred for Autism Spectrum Disorders Assessment in Adulthood. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *50*(5), 1470–1478. <https://doi.org/10.1007/s10803-018-3693-8>
- Saban, M. T., Ornoy, A., Grotto, I., & Parush, S. (2012). Adolescents and adults coordination questionnaire: Development and psychometric properties. *American Journal of Occupational Therapy*, *66*(4), 406–413. <https://doi.org/10.5014/ajot.2012.003251>
- Schulte-Rüther, M., Markowitsch, H. J., Shah, N. J., Fink, G. R., & Piefke, M. (2008). Gender differences in brain networks supporting empathy. *NeuroImage*, *42*(1), 393–403. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2008.04.180>
- Seara-Cardoso, A., Viding, E., Lickley, R. A., & Sebastian, C. L. (2015). Neural responses to others' pain vary with psychopathic traits in healthy adult males. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, *15*(3), 578–588. <https://doi.org/10.3758/s13415-015-0346-7>
- Seitz, R. J., Nickel, J., & Azari, N. P. (2006). Functional modularity of the medial prefrontal cortex: Involvement in human empathy. *Neuropsychology*, *20*(6), 743–751. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.20.6.743>
- Setia, M. (2016). Methodology series module 3: Cross-sectional studies. *Indian Journal of Dermatology*, *61*(3), 261. <https://doi.org/10.4103/0019-5154.182410>
- Shackman, A. J., Salomons, T. V., Slagter, H. A., Fox, A. S., Winter, J. J., & Davidson, R. J. (2011). The integration of negative affect, pain and cognitive control in the cingulate cortex. In *Nature Reviews Neuroscience* (Vol. 12, Issue 3, pp. 154–167). <https://doi.org/10.1038/nrn2994>
- Shamay-Tsoory, S. G. (2011). The neural bases for empathy. *Neuroscientist*, *17*(1), 18–24. <https://doi.org/10.1177/1073858410379268>
- Shamay-Tsoory, S. G., Tomer, R., Berger, B. D., & Aharon-Peretz, J. (2003). *Characterization of Empathy Deficits following Prefrontal Brain Damage: The Role of the Right Ventromedial Prefrontal Cortex*.
- Singer, T. (2006). The neuronal basis and ontogeny of empathy and mind reading: Review of literature and implications for future research. In *Neuroscience and Biobehavioral*

- Reviews* (Vol. 30, Issue 6, pp. 855–863).
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2006.06.011>
- Stevens, F. L., Wiesman, O., Feldman, R., Hurley, R. A., & Taber, K. H. (2013). WINDOWS TO THE BRAIN Oxytocin and Behavior: Evidence for Effects in the Brain. In *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* (Vol. 25, Issue 2). <http://neuro.psychiatryonline.org>
- Stevens, F., & Taber, K. (2021). The neuroscience of empathy and compassion in pro-social behavior. In *Neuropsychologia* (Vol. 159). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2021.107925>
- Tal Saban, M., Ornoy, A., & Parush, S. (2014). Executive function and attention in young adults with and without Developmental Coordination Disorder – A comparative study. *Research in Developmental Disabilities*, 35(11), 2644–2650.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.07.002>
- Tal-Saban, M., Zarka, S., Grotto, I., Ornoy, A., & Parush, S. (2012a). The functional profile of young adults with suspected Developmental Coordination Disorder (DCD). *Research in Developmental Disabilities*, 33(6), 2193–2202.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.06.005>
- Tal-Saban, M., Zarka, S., Grotto, I., Ornoy, A., & Parush, S. (2012b). The functional profile of young adults with suspected Developmental Coordination Disorder (DCD). *Research in Developmental Disabilities*, 33(6), 2193–2202.
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.06.005>
- Tone, E. B., & Tully, E. C. (2014). Empathy as a “risky strength”: A multilevel examination of empathy and risk for internalizing disorders. *Development and Psychopathology*, 26(4pt2), 1547–1565. <https://doi.org/10.1017/S0954579414001199>
- Tran, H.-T., Li, Y.-C., Lin, H.-Y., Lee, S.-D., & Wang, P.-J. (2022). Sensory Processing Impairments in Children with Developmental Coordination Disorder. *Children*, 9(10), 1443.
<https://doi.org/10.3390/children9101443>
- Uribe, C., Puig-Davi, A., Abos, A., Baggio, H. C., Junque, C., & Segura, B. (2019). Neuroanatomical and functional correlates of cognitive and affective empathy in young healthy adults. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 13. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2019.00085>
- van Zonneveld, L., Platje, E., de Sonnevile, L., van Goozen, S., & Swaab, H. (2017). Affective empathy, cognitive empathy and social attention in children at high risk of criminal

- behaviour. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 58(8), 913–921. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12724>
- Vieira, J. B., Ferreira-Santos, F., Almeida, P. R., Barbosa, F., Marques-Teixeira, J., & Marsh, A. A. (2015). Psychopathic traits are associated with cortical and subcortical volume alterations in healthy individuals. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 10(12), 1693–1704. <https://doi.org/10.1093/scan/nsv062>
- Wang, X., & Cheng, Z. (2020). Cross-Sectional Studies. *Chest*, 158(1), S65–S71. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.03.012>
- Zelinková, J., Shaw, D. J., Mareček, R., Mikl, M., Urbánek, T., Havlíčková, D., Zámečník, P., Haitová, P., & Brázdil, M. (2014). An evaluation of traffic-awareness campaign videos: empathy induction is associated with brain function within superior temporal sulcus. *Behavioral and Brain Functions*, 10(1), 27. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-10-27>