

病弱児の認知機能に関する包括的レビュー —小児がん、1型糖尿病、慢性腎疾患、先天性心疾患を中心にして

An umbrella review of cognitive abilities in children with health impairment:
childhood cancer, type 1 diabetes, kidney disease, and congenital heart disease

鈴木 浩 太
Kota SUZUKI

要旨

病弱児において、その病気や治療によって認知機能が低下する可能性が指摘されてきた。本研究では、病弱児の認知機能について、小児がん、1型糖尿病、慢性腎疾患、先天性心疾患に分けて、メタ分析の結果をまとめる包括的レビューを行った。各病弱児と対照群の認知機能を比較した2010年以降の英語で記載された論文を対象とした。小児がん児において、対照群と比較して、治療後に認知機能が有意に低下することが示され、効果量は化学療法よりも放射線治療で大きかった。1型糖尿病児において、対照群と比較して、全検査知能指数と運動速度が有意に低下することが報告されていた。慢性腎疾患児において、対照群と比較して、重症度に関わらず、知的機能が有意に低下することが報告されていた。先天性心疾患児において、対照群と比較して、多様な領域の認知機能が有意に低下することが報告されていた。すなわち、本研究の対象とした病弱児の病気の特徴や治療は、1つ以上の領域の認知機能を低下させることを示唆した。したがって、アセスメントの頻度や検査項目の決定に病気や治療の特徴を考慮することが、病弱児の支援に必要であると考えられた。

Keywords: 病弱児、認知機能、メタ分析、神経心理学、脳機能

目的

「病弱とは、心身が病気のため弱っている状態」である（文部科学省, 2021）。病弱児について、病気自体に関わる支援・配慮、入院等に伴う長期欠席に関わる支援・配慮、精神面のケアなどが行われている。病気や治療が認知機能に与える影響も考えられるため、このような支援・配慮・ケアだけでなく、認知機能のアセスメントを行い、認知プロフィールに基づく支援を行う必要がある（文部科学省, 2021）。

認知機能には、流動性推理や短期記憶など、様々な種類がある（McGrew, 2009）。各認知機能には個人差があり、個人内の認知機能間に差異が認められることもある。子どもの認知プロフィールから得手・不得手を検討することは、支援の手がかりとなり得る（上野, 松田, 小林,

木下, 2015)。特に、神経発達症児においては、認知機能のアセスメント方法と、認知プロフィールに基づく支援が確立されてきている（上野ら, 2015）。しかしながら、病弱児に対する認知機能のアセスメント方法は確立されていない。アセスメント方法を確立していくために、病弱児の認知機能の特徴を把握することが重要である。

病弱児の病気には、小児がん、1型糖尿病、慢性腎疾患など、多様な病気が含まれており（満留, 2014）、病気の特徴や治療の種類によって、認知機能に与える影響は異なることが想定される。いくつかの病気の種類について、病弱児と対照群の認知機能を比較した論文の結果を統合するメタ分析が報告され、病気の種類別に認知機能の特徴が明らかになってきている。特別支援教育の中で、病弱・身体虚弱が一つの領域に分類されているため（文部科学省, 2021）、支援者は様々な病気に関わる。そのため、認知機能の特徴に関する知見について、様々な病気の病弱児間で包括的に検討することが必要である。そこで、本研究では、病弱児の認知機能の特徴を把握するために、病弱児と対照群の認知機能を比較したメタ分析の結果をまとめる包括的レビューを行った。

方法

満留（2014）を参考にして、小児がん、1型糖尿病、慢性腎疾患、先天性心疾患、膠原病、血友病、頭痛、起立性調節障害を対象とした。満留（2014）において、てんかんを子どもの代表的な慢性疾患として扱っている。てんかんは脳の病気であり、直接的に認知機能に関連している一方で、他の病気と認知的機能の関連は直接的ではない。そこで、てんかんは、本研究の対象から除外した。文献検索データベースPubMedを用いて、「病名 AND “children” AND (“cognitive” OR “neuropsychological” OR “brain”）」で検索を行った（2022年6月13日）。小児がんに関しては、病名として、“leukemia”（白血病）、“childhood cancer”（小児がん）、“pediatric cancer”（小児がん）を用いた。膠原病は、“rheumatoid arthritis”（関節性リウマチ）と“systemic lupus erythematosus”（全身性エリテマトーデス）を用いた。その他の病名については、“type 1 diabetes”（1型糖尿病）、“kidney disease”（腎疾患）、“heart disease”（心疾患）、“haemophilia”（血友病）、“cephalaea”（頭痛）、“orthostatic dysregulation”（起立性調節障害）を用いた。Article typeをMeta-analysisに限定して、題名と概要を読んで、病弱児と対照群の認知機能を比較したメタ分析の論文を採用した。膠原病、血友病、頭痛、起立性調節障害について病弱児と対照群の認知機能を比較したメタ分析の論文がなかったため、対象から除外した。また、論文は英語または日本語で記載されたもののみとしたが、日本語の文献はヒットしなかった。さらに、国内の文献検索データベースCiNii Researchを用いて、日本語の文献を検索したが（2022年12月）、病弱児と対照群の認知機能を比較したメタ分析の論文はなかった。論文を読んだところ、2010年以前の論文で行われたメタ分析が、2010年以降に新たな文献を加えて、行われていた。冗長さを避けるため、2010年以降の論文に限定した。小児がん、1型糖尿病、慢性腎疾患、先天性心疾患に分けて、病気の説明を行った後に、メタ分析の結果を報告した。Cohen（1992）に基づき、効果量0.2以上を小さい、効果量0.5以上を中程度、効果量0.8以上を大きいと評価した。

結果

小児がん

病気の特徴

小児がんは、小児期に診断される悪性新生物（悪性腫瘍）の総称であり、腫瘍性血液疾患（白血病などの血液腫瘍）、固形腫瘍（神経芽腫など）、中枢神経系腫瘍（脳腫瘍）に分類される（日本小児科学会, 2016）。小児がんの中で、骨髄においてリンパ芽球が増殖する造血器の悪性腫瘍である急性リンパ芽球性白血病が最も頻度が高い（日本小児科学会, 2016）。治療として、手術治療の他に、抗腫瘍薬による化学療法、放射線治療、造血細胞移植療法がある（日本小児科学会, 2016）。治療によって寛解する者も多く、0～14歳の生存率は、70%以上である（がん情報サービス, 2022）。化学療法と放射線治療は、中枢神経系への影響も想定されており、様々な文献が報告されてきた。

メタ分析の結果

小児がんについて、2件のメタ分析の論文があった（表1）。Pierson, Waite, and Pyykkonen (2016) のメタ分析では、化学療法のための治療を行った小児がん児を対象とした。対照群と比較して、小児がん児で、注意機能と言語性知能指数（verbal intelligence quotient: VIQ）が有意に低下することが示されたが、大きいものではなかった。Zhou, Zhuang, Lin, Michelson, and Zhang (2020) のメタ分析では、治療（化学療法、放射線治療、両方）を受けた急性リンパ芽球性白血病児を対象とした。対照群と比較して、急性リンパ芽球性白血病生存児で、全検査知能指数（Full scale intelligence quotient: FSIQ）、VIQ、記憶が有意に低下することが示された。特に、記憶の効果量が大きかった。また、Zhou et al. (2020) は、治療後の脳の変化（灰白質の質量など）と認知機能の関係について系統的レビューを行い、脳の変化と認知機能の低下が

表1 小児がんの認知機能に関するメタ分析

著者	対象	種類	M	指標	K	効果量	95%下限	95%上限	p
Pierson et al. (2016)	小児がん 化学療法のみ	g		FSIQ	12	0.01	-0.06	0.08	
		g		非言語IQ	12	0.08	0.01	0.15	
		g		言語IQ	13	-0.10	-0.17	-0.03	*
		g		学業	8	0.01	-0.06	0.09	
		g		注意	12	-0.28	-0.34	-0.21	*
		g		実行機能	4	-0.01	-0.15	0.13	
		g		処理速度	7	0.08	-0.20	0.03	
		g		言語記憶	6	0.08	-0.06	0.21	
		g		視覚記憶	6	0.09	-0.05	0.22	
Zhou et al. (2020)	急性白血病	MD	r	FSIQ	10	-0.25	-0.57	0.08	*
		g	f	VIQ	6	-0.36	-0.63	-0.08	*
		g	r	PIQ	6	-0.04	-0.60	0.52	
		g	r	学業	4	-0.45	-0.85	-0.05	
		g	r	注意	3	-0.24	-0.47	-0.01	
		g	r	記憶	7	-1.02	-1.80	-0.23	*

M: 統合方法のモデル, g: Hedges' g, MD: Mean Difference, r: random effect model, f: fixed effect model, * p < .05

相関することを指摘している。また、化学療法のための治療のメタ分析 (Pierson et al., 2016) よりも、化学療法と放射線治療を含む治療のメタ分析 (Zhou et al., 2020) で、大きい効果量が示されていた。

1 型糖尿病

病気の特徴

糖尿病は、インスリンの分泌不全、インスリン抵抗性、または、その両者による慢性的な高血糖である。1 型糖尿病は、膵 β 細胞の破壊による内因性インスリン不足により発症する。通常、1 型糖尿病患者は、絶対的なインスリンの欠乏に陥る (日本小児科学会, 2016)。1 型糖尿病は、国内の小児慢性疾患児童登録者数で上位の疾患である (小児慢性特定疾病情報センター, 2022)。インスリン欠乏のため、インスリン補充療法を行う (日本小児科学会, 2016)。インスリン投与の量やタイミングによって、低血糖を引き起こすことがある (日本糖尿病学会・日本小児内分泌学会, 2017)。その低血糖が脳に影響を及ぼし、認知機能の低下につながるものが想定されている (He, Ryder, Li, Liu, & Zhu, 2018; Tonoli et al., 2014)。

メタ分析の結果

1 型糖尿病について、2 件のメタ分析の論文があった (表 2)。Tonoli et al. (2014) のメタ分析では、対照群と比較して、1 型糖尿病児でFSIQと運動速度が有意に低下することが示された。しかし、効果量は小さい水準である。He et al. (2018) のメタ分析では、対照群と比較して、1 型糖尿病児でFSIQ、動作性知能指数 (performance intelligence quotient: PIQ)、注意、

表 2 1 型糖尿病の認知機能に関するメタ分析

著者	対象	種類	M	指標	k	効果量	95%下限	95%上限	p
He et al. (2018)	1 型糖尿病	g	r	FSIQ	9	-1.06	-1.86	-0.27	*
		g	r	VIQ	5	-0.95	-2.08	-0.18	
		g	r	PIQ	5	-0.50	-1.15	0.15	
		g	r	言語記憶	7	-0.09	-0.50	0.31	
		g	r	視覚記憶	5	0.29	-0.41	1.00	
		g	r	空間記憶	4	-0.81	-2.05	0.42	
		g	r	注意	6	-0.60	-1.10	-0.10	
		g	r	実行機能	7	0.02	-0.56	0.61	
		g	r	心理運動速度	7	-0.46	-0.77	-0.15	
Tonoli et al. (2014)	1 型糖尿病	d	r	実行機能	3	-0.06	-0.30	0.17	*
		d	r	FSIQ	10	-0.40	-0.52	-0.27	
		d	r	VIQ	9	-0.11	-0.23	0.01	
		d	r	PIQ	6	-0.05	-0.20	0.11	
		d	r	記憶	13	-0.11	-0.22	0.00	
		d	r	空間記憶	9	0.00	-1.30	0.14	
		d	r	運動機能	7	0.10	-0.08	0.28	
		d	r	運動速度	3	-0.38	-0.55	-0.19	

M: 統合方法のモデル, g: Hedges' g, d: Cohen's d, r: random effect model, * p < .05

運動速度が有意に低下することが示された。FSIQで大きな効果量が示されているが、外れ値を除外すると、効果量が-0.28まで低下した。他の指標においても、同様に効果量が低下することが示されていた。つまり、He et al. (2018) のメタ分析と同様の結果が示されている。

慢性腎疾患

病気の特徴

慢性腎疾患には、腎炎、ネフローゼ、先天性腎疾患、尿細管疾患、腎性塩類喪失症候群など多数の腎・尿路疾患が含まれる（日本小児科学会, 2016）。小児慢性疾病児童登録者数の上位に、複数の腎疾患があげられている（小児慢性特定疾病情報センター, 2022）。治療法として、輸液療法、薬物療法、透析、腎移植などがある（日本小児腎臓病学会, 2017）。慢性腎疾患に関連した尿毒症や貧血症が、髄鞘化やシナプスの形成に影響を及ぼし、認知機能が低下することが想定されている（Chen et al., 2018）。

メタ分析の結果

慢性腎疾患について、1件のメタ分析の論文があった（表3）。このメタ分析（Chen et al., 2018）は、軽度～中程度の慢性腎疾患児、透析を受けている児、腎移植を受けた児に分けて行われた。対照群と比較して、軽度～中程度の慢性腎疾患児でFSIQ、VIQ、PIQが有意に低下することが示され、効果量は中程度の水準であった。対照群と比較して、腎移植を受けた児で、FSIQとPIQが有意に低下することが示され、効果量は中程度の水準であった。透析を受けている児の研究が2件しかなく、メタ分析を行うには十分ではなかった。2件の論文とも、効果量は、FSIQ、VIQ、PIQの低下を示していた。

先天性心疾患

病気の特徴

先天性心疾患は、心臓に問題をもって生まれてくる疾患の総称である。先天性心疾患には、ファロー四徴症、心房中隔欠損症、心室中隔欠損症など、様々な疾患が含まれる（安河内,

表3 慢性腎疾患の認知機能に関するメタ分析

著者	対象	種類	M	指標	k	効果量	95%下限	95%上限	p
Chen et al. (2018)	軽度・中程度の慢性腎疾患	d	r	FSIQ	11	-0.63	-0.84	-0.41	*
		d	r	VIQ	8	-0.54	-0.82	-0.26	*
		d	r	PIQ	8	-0.58	-0.85	-0.31	*
	透析	d	r	FSIQ	2	-1.08	-2.22	0.06	
		d	r	VIQ	2	-0.94	-2.21	-1.31	
		d	r	PIQ	2	-1.04	-2.48	0.41	
	腎移植	d	r	FSIQ	7	-0.74	-1.19	-0.30	*
		d	r	VIQ	5	-0.27	-0.74	0.20	
		d	r	PIQ	5	-0.70	-1.12	-0.28	*

M: 統合方法のモデル, d: Cohen's d, r: random effect model, * p < .05

2019)。先天性心疾患の予後が改善されてきており、長期生存が可能となっている（赤木, 2014）。治療は、手術が行われる場合があり、複数回に及ぶ手術が必要な者も少なくない（赤木, 2014）。先天性心疾患児は、早期に手術が必要となる場合があり、手術自体、手術に伴う麻酔への暴露、人工心肺の使用が脳の発達に影響を及ぼすことが考えられている（Jackson et al., 2021）。手術の影響に加え、少ない食事量や無酸素症などのリスクがあり、これらも脳の発達に影響を及ぼす可能性がある（Jackson et al., 2021）。

メタ分析の結果

先天性心疾患について、3件のメタ分析の論文があった（表4）。Siciliano et al. (2019) のメタ分析は、左心低形成症候群に限定して行われた。対照群と比較して、左心低形成症候群児で、FSIQ、PIQ、VIQが有意に低下することを示し、効果量は中程度～大きい水準であった。Jackson et al. (2021) のメタ分析は、先天性心疾患児に対して行われた。対照群と比較して、先天性心疾患児で、認知的柔軟性、抑制、作業記憶、プランニングの有意に低下しており、効果量は小さい～中程度の水準であった。Feldmann et al. (2021) のメタ分析も、先天性心疾患児を対象として行われた。対照群と比較して、先天性心疾患児で、認知的柔軟性、抑制、作業記憶、プランニング、流暢性が有意に低下しており、効果量は小さい～中程度の水準であった。また、IQが96.03に推定されており、有意に低下していた。さらに、年齢が上がるにつれて、IQが低下する傾向があることが示されていた（Feldmann et al., 2021）。

考察

病弱児の病気の特徴や治療によって、認知機能が低下することが指摘されている。本研究では、小児がん、1型糖尿病、慢性腎疾患、先天性心疾患に分けて、病弱児と対照群の認知機能を比較するメタ分析の結果をまとめた。

表4 先天性心疾患の認知機能に関するメタ分析

著者	対象	種類	M	指標	k	効果量	95%下限	95%上限	p
Jackson et al. (2021)	先天性心疾患	g	r	認知的柔軟性	21	-0.63	-0.73	-0.53	*
		g	r	抑制	16	-0.47	-0.61	-0.33	*
		g	r	作業記憶	21	-0.37	-0.47	-0.27	*
		g	r	プランニング	11	-0.33	-0.55	-0.12	*
		g	r	合計	5	-0.44	-0.61	-0.27	*
Siciliano et al. (2019)	左心低形成症候群	g	r	FSIQ	13	-0.87	-1.10	-0.65	*
		g	r	PIQ	10	-0.89	-1.11	-0.68	*
		g	r	VIQ	10	-0.61	-0.84	-0.38	*
Feldmann et al. (2021)	心疾患	IQ	r	FSIQ	88	96.03	94.91	97.14	*
		Δ	r	認知的柔軟性	28	-0.58	-0.74	-0.42	*
		Δ	r	抑制	11	-0.41	-0.81	-0.01	*
		Δ	r	作業記憶	14	-0.55	-0.75	-0.36	*
		Δ	r	プランニング	7	-0.66	-0.89	-0.44	*
		Δ	r	流暢性	14	-0.49	-0.62	-0.36	*

M: 統合方法のモデル, g: Hedges' g, Δ: Grass' Δ, r: random effect model, * p < .05

小児がん児において、化学療法のための治療のメタ分析 (Pierson et al., 2016) よりも、化学療法と放射線治療を含む治療のメタ分析 (Zhou et al., 2020) で、大きい効果量が示されており、治療法によって、認知機能への影響が異なることが明らかになった。化学療法のための治療のメタ分析 (Pierson et al., 2016) においても、注意機能とVIQで有意に低下することが示されており、治療の種類に関わらず、治療後に認知機能の包括的なアセスメントを行い、子どもの特徴を把握することが治療後の支援の上で重要であると考えられた。

1型糖尿病児において、対照群と比較して、FSIQと運動速度が有意に低下することが示された (He et al., 2018; Tonoli et al., 2014)。運動速度には、ペグボード課題などが含まれていた。つまり、微細運動に影響があることが示唆される。また、知能検査には速度に関わる検査も含まれているため、運動速度がFSIQの低下に影響した可能性も考えられる。1型糖尿病児には、movement assessment battery for children 2nd edition (MABC-2) (Hirata et al., 2018; Kita et al., 2016) などを用いて、運動機能も含めたアセスメントが必要であるかもしれない。対象が子どもでないため、本研究の結果に報告しなかったが、He et al. (2018) のメタ分析で、成人の1型糖尿病患者のメタ分析の結果も示されており、子どもよりも広範な領域で、機能低下を示すことが認められていた。1型糖尿病は、慢性疾患であるため、その影響が蓄積されていくことも推察される。したがって、1型糖尿病児には、定期的なアセスメントが必要であると考えられる。

慢性腎疾患児において、対照群と比較して、重症度に関わらず、知的機能が有意に低下することが示された (Chen et al., 2018)。軽度～中程度の慢性腎疾患、透析、腎移植の順に重症度であると考えられる。重症度によって効果量が異なることが想定されたが、重症度に関わらず知的機能が低下していた。慢性腎疾患児の知的機能を把握し、子どもに合わせた教育を行うことが必要であると考えられた。また、多様な領域の認知機能の検討が行われておらず、知見が蓄積され、詳細なメタ分析が行われることが望まれる。

先天性心疾患児において、対照群と比較して、広範な領域の認知機能が有意に低下することが示された (Cassidy, White, DeMaso, Newburger, & Bellinger, 2015; Jackson et al., 2021; Siciliano et al., 2019)。したがって、包括的なアセスメントを行う必要があると考えられる。さらに、年齢が上がるにつれてIQが低下する傾向があり (Feldmann et al., 2021)、定期的なアセスメントを行い、子どもの状態を確認し、支援に役立てていくことが重要であると考えられた。

本研究の結果を統合すると、小児がん児に関して、治療によって認知機能が低下し、治療法によって影響が異なることが示されているため (Pierson et al., 2016; Zhou et al., 2020)、治療後にアセスメントを行う必要がある。他方、1型糖尿病児や先天性心疾患児は、病気の影響が蓄積されていることが想定されるため (Cassidy et al., 2015; He et al., 2018; Jackson et al., 2021; Siciliano et al., 2019; Tonoli et al., 2014)、定期的なアセスメントが必要となるであろう。1型糖尿病児では、運動速度の低下が示されており (He et al., 2018; Tonoli et al., 2014)、MABC-2 (Hirata et al., 2018; Kita et al., 2016) などの運動面のアセスメントを加えることが必要であると考えられる。小児がん児や先天性心疾患児は、知能検査に含まれない認知機能の低下が示されているため (Cassidy et al., 2015; Jackson et al., 2021; Siciliano et al., 2019; Zhou et al., 2020)、包括的な領域のアセスメントが必要になるかもしれない。このような病気や治療の特徴に合わせて、実践

において、アセスメントの頻度や検査項目を決定していくことが重要であると考えられた。

本研究では、病弱児と対照群を比較したメタ分析を扱った。したがって、病気の特徴や治療の影響によって、認知機能が低下するという因果関係は不明である。小児がんの治療前後の認知機能を検討した研究や先天性疾患の認知機能の縦断的研究などが蓄積され、メタ分析が行われることが望まれる。また、メタ分析の結果は、平均的な傾向を示すものであり、個人差がある。実際には、包括的なアセスメントを実施し、子どもの認知機能を把握することが、支援を行う上で重要であると推察される。本研究において、病気の特徴や治療が認知機能に影響を与えることを主に想定して、論じてきた。他方、病気や治療に伴う活動の制限が、病弱児の認知機能の低下に関係している可能性もある。さらに、小児がんなどの病気は、心的外傷的出来事になり (Willard, Long, & Phipps, 2016)、慢性疾患児は、対照群と比較して、うつ病や不安症のリスクが高い。また、情緒面の問題と認知機能が関係することが知られている (McDermott & Ebmeier, 2009)。したがって、病弱児の精神状態が認知機能に影響することも考えられる。このような病気に付随する要因の影響について、本研究の結果を解釈する際に考慮する必要がある。

本研究において、病弱児と対照群の認知機能を比較したメタ分析の結果をまとめたところ、病弱児で認知機能が低下することが示された。また、病気の種類によって、認知機能の特徴が異なっていた。本研究にはいくつかの制約があるものの、病弱児の認知機能の特徴が病気の種類別に示された。本研究の結果を活用し、病気や治療の特徴に合わせてアセスメントが実施されていくことが期待される。病弱児のアセスメントに関する知見が蓄積され、病弱児のアセスメント方法が確立されていくことが望まれる。

参考文献

- 赤木 禎治. (2014) . 先天性心臓病の子どもの学校生活. In 満留 昭久 (Ed.) , *学校の先生にも知ってほしい慢性疾患の子どもの学校生活*, pp. 114-125. 東京: 慶応義塾大学出版.
- Cassidy, A. R., White, M. T., DeMaso, D. R., Newburger, J. W., & Bellinger, D. C. (2015) . Executive function in children and adolescents with critical cyanotic congenital heart disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 21 (1) , 34-49.
- Chen, K., Didsbury, M., van Zwieten, A., Howell, M., Kim, S., Tong, A., . . . Lah, S. (2018) . Neurocognitive and educational outcomes in children and adolescents with CKD: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 13 (3) , 387-397.
- Cohen, J. (1992) . A power primer. *Psychological bulletin*, 112 (1) , 155-159.
- Feldmann, M., Bataillard, C., Ehrler, M., Ullrich, C., Knirsch, W., Gosteli-Peter, M. A., . . . Latal, B. (2021) . Cognitive and Executive Function in Congenital Heart Disease: A Meta-analysis. *Pediatrics*, 148 (4) , e2021050875.
- がん情報サービス. (2022) . 集計表ダウンロード. Retrieved from https://ganjoho.jp/reg_stat/statistics/data/dl/index.html
- He, J., Ryder, A. G., Li, S., Liu, W., & Zhu, X. (2018) . Glycemic extremes are related to cognitive dysfunction in children with type 1 diabetes: a meta - analysis. *Journal of diabetes investigation*, 9 (6) , 1342-1353.
- Hirata, S., Kita, Y., Yasunaga, M., Suzuki, K., Okumura, Y., Okuzumi, H., . . . Nakai, A. (2018) . Applicability of

- the Movement Assessment Battery for Children- (MABC-2) for Japanese children aged 3-6 years: A preliminary investigation emphasizing internal consistency and factorial validity. *Frontiers in psychology*, 9, 1452.
- 小児慢性特定疾病情報センター. (2022). 小児慢性特定疾病児童等データベースへの登録状況. Retrived from <https://www.shouman.jp/research/totalization>
- Jackson, W. M., Davis, N., Calderon, J., Lee, J. J., Feirsen, N., Bellinger, D. C., & Sun, L. S. (2021). Executive functions in children with heart disease: a systematic review and meta-analysis. *Cardiology in the Young*, 31 (12), 1914-1922.
- 満留 昭久. (2014). 慢性疾患の子どもの学校生活. 東京: 慶応義塾大学出版.
- 日本小児腎臓病学会. (2017). 小児腎臓病学 改定第2版. 東京: 診断と治療社.
- 日本糖尿病学会・日本小児内分泌学会. (2017). 小児・思春期1型糖尿病の診療ガイド. 東京: 南江堂.
- 日本小児科学会. (2016). 小児慢性特定疾病 診断の手引き. 東京: 診断と治療社.
- Kita, Y., Suzuki, K., Hirata, S., Sakihara, K., Inagaki, M., & Nakai, A. (2016). Applicability of the Movement Assessment Battery for Children-to Japanese children: A study of the Age Band 2. *Brain and Development*, 38 (8), 706-713.
- McDermott, L. M., & Ebmeier, K. P. (2009). A meta-analysis of depression severity and cognitive function. *Journal of affective disorders*, 119 (1-3), 1-8.
- McGrew, K. S. (2009). CHC theory and the human cognitive abilities project: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research. *Intelligence*, 37 (1), 1-10.
- 文部科学省. (2021). 障害のある子供の教育支援の手引～子供たち一人一人の教育的ニーズを踏まえた学びの充実に向けて～. Retrieved from https://www.mext.go.jp/content/20210629-mxt_tokubetu01-000016487_02.pdf
- Pierson, C., Waite, E., & Pyykkonen, B. (2016). A meta - analysis of the neuropsychological effects of chemotherapy in the treatment of childhood cancer. *Pediatric blood & cancer*, 63 (11), 1998-2003.
- Siciliano, R. E., Prussien, K. V., Lee, C. A., Patel, N. J., Murphy, L. K., Compas, B. E., & Jordan, L. C. (2019). Cognitive function in pediatric hypoplastic left heart syndrome: systematic review and meta-analysis. *Journal of pediatric psychology*, 44 (8), 937-947.
- Tonoli, C., Heyman, E., Roelands, B., Pattyn, N., Buyse, L., Piacentini, M. F., . . . Meeusen, R. (2014). Type 1 diabetes-associated cognitive decline: a meta-analysis and update of the current literature. *Journal of Diabetes*, 6 (6), 499-513.
- 上野 一彦, 松田 修, 小林 玄, 木下 智子. (2015). 日本語版WISC-IVによる発達障害のアセスメントー代表的な指標パターンの解釈と事例紹介ー. 東京: 日本文化科学社.
- Willard, V. W., Long, A., & Phipps, S. (2016). Life stress versus traumatic stress: The impact of life events on psychological functioning in children with and without serious illness. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy*, 8 (1), 63-71.
- 安河内 聡. (2019). 先天性心疾患並びに小児期心疾患の診断検査と薬物療法ガイドライン (2018年改訂版). Retrieved from https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2020/02/JCS2018_Yasukochi.pdf
- Zhou, C., Zhuang, Y., Lin, X., Michelson, A. D., & Zhang, A. (2020). Changes in neurocognitive function and central nervous system structure in childhood acute lymphoblastic leukaemia survivors after treatment: a meta - analysis. *British Journal of Haematology*, 188 (6), 945-961.

