

原著論文

JPAN 感覚処理・行為機能検査 - Short Version - の開発

加藤寿宏\*<sup>1</sup>, 岩永竜一郎\*<sup>2</sup>, 太田篤志\*<sup>3</sup>, 日田勝子\*<sup>4</sup>  
永井洋一\*<sup>5</sup>, 山田孝\*<sup>6</sup>, 土田玲子\*<sup>7</sup>

要旨：本研究はスクリーニング検査として使用できる JPAN 感覚処理・行為機能検査 -Short Version- (以下 JPAN -Short Version-) を開発することを目的とする。対象は 4-10 歳の発達障害児 98 名と年齢と性別を一致させた定型発達児 99 名であった。定型発達児は JPAN 標準化データを用いた。ロジステック回帰分析を用い統計解析を行った結果、JPAN 30 検査中 (さわりくらべ、磁石でつくろうを除く) 8 検査 (ひこうきになろう、クレーンゲーム、お宝さがし、ぶたさんの顔 利き手、かっこよくまねしよう、おととと、仲良くおひっこし クロス、けがして大変) が抽出された。ROC 曲線により求めたカットオフ値は 0.55 (感度 90.8%、特異度 96.0%) であり曲線下面積 (AUC) は 0.97 であった。本研究から JPAN -Short Version- は、感覚統合障害児の第 1 段階のスクリーニング検査として有用であることが示された。

Key Words : JPAN 感覚処理・行為機能検査、スクリーニング検査、感度/特異度

はじめに

JPAN 感覚処理・行為機能検査 (以下 JPAN) は米国の感覚統合理論の発展を基に、感覚統合障害の診断的標準検査として作られた感覚統合検査である<sup>1)</sup>。JPAN は日本の子どもで標準化された検査であること、SIPT と比較して対象年齢が高い等、臨床で活用す

ることの長所は多い。しかし、臨床現場からは検査項目が多く、検査に時間を要するため、使いにくいという声が多く聞かれる。

発達検査や質問紙において short version や short form を開発することは多く、DN-CAS 認知評価システム、Sensory Profile、日本版ミラー幼児発達スクリーニング検査

Development of a short version in the Japanese Playful Assessment for Neuropsychological Abilities (JPAN)

- \* 1 京都大学大学院医学研究科  
Graduate School of Medicine Kyoto University
- \* 2 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科  
Nagasaki University Graduate School of Medical Sciences
- \* 3 株式会社アニマシオン プレイジム  
PlayGym, Animacion Ltd.

- \* 4 国際医療福祉大学  
International University of Health and Welfare
- \* 5 新潟医療福祉大学  
Niigata University of Health and Welfare
- \* 6 目白大学  
Mejiro University
- \* 7 県立広島大学  
Prefectural University of Hiroshima

(以下 JMAP)<sup>24)</sup> 等でも開発されている。JPAN における short version の開発は、感覚統合障害の診断検査としては十分ではないものの、感覚統合療法を処方された発達障害児が感覚統合障害を有するか否かをスクリーニングする方法として有用であると考えられる。

本研究は定型発達児と医師から作業療法もしくは感覚統合療法が処方された発達障害児を対象にして、JPAN の下位検査の中から感覚統合障害の判別性に優れた検査を抽出し、JPAN -Short Version- を開発することを目的とする。

## 方法

### 1. 対象

4～10歳の発達障害児98名と定型発達児99名、合計197名を対象とした。発達障害児は、医師から作業療法もしくは感覚統合療法が処方された自閉症スペクトラム障害 (Autism Spectrum Disorder : ASD)、(特異的) 学習障害、注意欠如多動性障害、発達性協調運動障害の診断がある児で、かつ Wechsler 式知能検査もしくは K-ABC 心理教育アセスメントバッテリーにおいて IQ70 以上 (平均  $99.9 \pm 15.1$ ) とした。ASD は広

汎性発達障害、自閉性障害、アスペルガー障害、特定不能の広汎性発達障害の診断を含んでいる。対象となった発達障害児の年齢、診断名を表1に示す。定型発達児は、標準化データとして用いた489名から年齢と性別を一致させた上で乱数表をもちいて無作為に選択した99名の児を対象とした。

### 2. データ収集

データ収集は、JPAN 講習会を受講した日本感覚統合学会の講師、インストラクターおよび感覚統合療法認定講習会 A' コースを合格した者が収集した。その際、対象児の保護者には、データ収集者から研究に関する目的を口頭および文章にて説明し、書面にて同意を得た。本研究は首都大学東京倫理委員会の承認を得て実施した。

### 3. 分析方法

#### ①対象となった下位検査項目

JPAN の 32 検査のうち低年齢のみを対象とする「さわりくらべ」と「磁石でつくろう」を除いた30検査を対象とした。1検査の中に複数の検査項目が含まれる検査 (例：指あてゲーム、ひこうき、仲良くおひっこし、公

表1 対象となった発達障害児の診断名と人数

	ASD	ASD + ADHD	ADHD	ADHD + LD	ADHD + DCD	LD	LD + DCD	DCD	計
4 歳	2		2						4
5 歳	15	2				1			18
6 歳	18								18
7 歳	16	2	3	1				1	23
8 歳	5		8			1	1	1	16
9 歳	9		3	1	1	2			16
10 歳	2	1							3
計	67	5	16	2	1	4	1	2	98
割合	68.36%	5.10%	16.32%	2.04%	1.02%	4.08%	1.02%	2.04%	

単位：名

ASD：自閉症スペクトラム障害 ADHD：注意欠如多動性障害  
LD：(特異的) 学習障害 DCD：発達性協調運動障害

園で遊ぼう 等) は、JPAN ではスコアが別に算出される (例: 仲良くおひっこしは、クロスとストレートは別々にスコアが算出される) ため、別々に扱うこととした。そのため、対象は 38 検査となった。

## ②手 順

JPAN の下位検査は JMAP と同様に通過率に応じた色分け (赤 0~5% タイル、オレンジ 6~16% タイル、黄色 17~25% タイル、黄緑 26~50% タイル、緑 51% タイル以上) により、その能力が判定される。この判定を赤=1、オレンジ=2、黄=3、黄緑=4、緑=5 の得点に置き換えて統計処理を行った。この方法は簡易版 JMAP の開発と同様の方法<sup>3)</sup>である。

対象となった発達障害児と定型発達児の判別に有効な JPAN の下位検査の抽出は、ロジステック回帰分析を用い 2 段階の手順により実施した。

第 1 段階は JPAN の 4 領域である姿勢・平衡機能、体性感覚、視知覚・目と手の協調、行為機能それぞれの領域で、発達障害と定型発達を判別するために有意な検査を抽出した。有意水準は 5% 未満とした。

第 2 段階では第 1 段階で 4 領域ごとに抽出された検査を合わせて、ロジステック回帰分析を実施し、JPAN の検査全体として発達障害と定型発達を判別するために有意な検査を有意水準 5% 未満で抽出した。これを JPAN -Short Version- の検査項目とした。さらに、抽出された検査項目からロジステック回帰式 (予測式) を作成した。次に 197 名すべての対象児に回帰式をあてはめ  $\text{logit}(p)$  を求め、ROC 曲線を作成し曲線下面積を算出、ROC 曲線において Youden 指数が最大となる値をカットオフ値とした時の判別精度を算出した。統計解析には JMP Pro11 を用いて分析を行った。

## 結 果

### 1. 第 1 段階 4 領域ごとの抽出

対象となった発達障害と定型発達を判別するために有意な検査は、姿勢・平衡機能で 5 検査 5 項目、体性感覚 2 検査 4 項目、視知覚・目と手の協調 2 検査 3 項目、行為機能 6 検査 6 項目の計 15 検査 18 項目となった (表 2)。4 領域ごとのロジステック回帰分析モデルの適合度を表 3 に示す。体性感覚と視知覚・目と手の協調領域の決定係数  $R^2$  乗は姿勢・平衡機能、行為機能領域と比較しやや低いものの、4 領域すべてで有意水準  $<0.001$  となり回帰式に意味がある結果となった。

### 2. 第 2 段階

第 1 段階で 4 領域ごとに抽出された 15 検査 18 項目のうち、対象となった発達障害と定型発達を判別するために有意な検査は姿勢・平衡機能 2 検査 (ひこうきになろうパート 2、クレーンゲーム)、体性感覚 1 検査 (お宝さがし)、視知覚・目と手の協調 1 検査 (ぶたさんの顔利き手)、行為機能 4 検査 (かっこよくまねしよう、おっとっと、仲良くおひっこしクロス、けがして大変) の 8 検査であった (表 4)。

### 3. 回帰式とカットオフ値

抽出された 8 つの検査を説明変数とするロジステック回帰式は

$$\text{logit}(p) = 21.36 + (-0.57 \times \text{ひこうきになろうパート 2 得点 (赤 1 \cdots 緑 5 に変換したもの)}) + (-0.61 \times \text{クレーンゲーム得点}) + (-0.73 \times \text{お宝さがし得点}) + (-0.90 \times \text{ぶたさんの顔利き手得点}) + (-0.65 \times \text{かっこよくまねしよう 得点}) + (-0.64 \times \text{おっとっと得点}) + (-0.77 \times \text{仲良くおひっこしクロス得点}) + (-1.15 \times \text{けがして大変得点})$$

であった (表 5 回帰式係数 B)。

表2 第1段階の結果 - 4領域ごとのロジスティック回帰分析-

		回帰式 係数 B	標準誤差	尤度比 カイ 2 乗	p 値 (Prob>ChiSq)	オッズ比 Exp(B)	Exp(B) の 95%信頼区間 下限 上限	
姿勢・平衡機能		切片	8.79	1.37	41.25	<.0001		
姿勢・ 平衡機能	フラミンゴになろう パート1	-0.61	0.18	13.07	0.000	0.54	0.38	0.76
	フラミンゴになろう パート2	0.05	0.16	0.09	0.758	1.05	0.77	1.45
	ひこうきになろう パート1	0.54	0.19	10.48	0.001	1.72	1.22	2.57
	ひこうきになろう パート2	-1.04	0.25	23.90	<.0001	0.35	0.20	0.56
	ボールになろう	-0.39	0.16	6.09	0.014	0.68	0.49	0.92
	足跡をたどろう	-0.39	0.14	7.98	0.005	0.67	0.50	0.89
	手足をのばしてエクササイズ	0.21	0.18	1.39	0.238	1.23	0.87	1.76
	クレーンゲーム	-0.74	0.16	26.53	<.0001	0.48	0.34	0.64
体性感覚		切片	5.84	1.32	19.51	<.0001		
体性感覚	ヨットでピタッ!	-0.22	0.16	1.78	0.182	0.81	0.58	1.11
	指あてゲーム パート1	-0.38	0.13	8.64	0.003	0.68	0.52	0.88
	指あてゲーム パート2	-0.26	0.14	3.59	0.049	0.77	0.58	1.01
	指あてゲーム パート3	-0.32	0.15	4.65	0.031	0.73	0.54	0.97
	お宝さがし	-0.63	0.14	23.68	<.0001	0.53	0.40	0.69
	蝶がとまったら教えてね	0.01	0.16	0.01	0.925	1.01	0.75	1.38
	にぎりくらべ	0.03	0.15	0.05	0.819	1.03	0.77	1.39
	同じコインはどれ?	0.08	0.14	0.31	0.580	1.08	0.83	1.44
目と手の協調		切片	5.39	1.06	25.92	<.0001		
目と手 の協調	ぶたさんの顔 利き手	-0.40	0.21	3.68	0.048	0.67	0.44	1.01
	ぶたさんの顔 非利き手	-0.71	0.21	12.27	0.001	0.49	0.32	0.73
	おっす! 穴あけ	-0.45	0.15	9.63	0.002	0.64	0.47	0.85
	恐竜のたまご	-0.24	0.15	2.62	0.106	0.79	0.59	1.05
	ねずみさんはどこ?	0.21	0.17	1.69	0.194	1.24	0.90	1.74
行為機能		切片	20.32	3.60	31.84	<.0001		
行為機能	ヨットでゴー!	0.06	0.26	0.05	0.822	1.06	0.64	1.79
	コインをゲット!	-0.95	0.29	14.03	0.000	0.39	0.21	0.65
	島わたり	0.00	0.26	0.00	0.986	1.00	0.61	1.68
	かっこよくまねしよう	-1.06	0.25	26.65	<.0001	0.35	0.20	0.54
	おっとっと	-0.57	0.24	6.57	0.010	0.56	0.34	0.88
	仲良くおひっこし ストレート	-0.05	0.26	0.03	0.855	0.95	0.57	1.59
	仲良くおひっこし クロス	-0.66	0.27	6.66	0.010	0.52	0.29	0.86
	こえてくぐってエクササイズ	0.31	0.23	2.02	0.156	1.37	0.89	2.18
	ケンパ	-0.25	0.21	1.39	0.238	0.78	0.51	1.18
	公園で遊ぼう 立位	-0.26	0.19	1.83	0.176	0.77	0.52	1.12
	公園で遊ぼう 鉄棒	-0.08	0.27	0.10	0.756	0.92	0.54	1.56
	大工のつよしくん	-0.20	0.27	0.56	0.454	0.82	0.48	1.39
	秘密サインをおぼえよう	0.14	0.27	0.26	0.609	1.15	0.68	1.98
	けがして大変	-1.17	0.26	30.57	<.0001	0.31	0.18	0.49
	顔まねゲーム	-0.63	0.23	8.58	0.003	0.53	0.33	0.82
	秘密サインを見おとすな	-0.39	0.24	2.71	0.099	0.68	0.41	1.08

太字：発達障害と定型発達を判別するために有意 (p<0.05) な検査  
ひこうきになろう パート1 は回帰式係数 B が + であるため除外

表 3 第 1 段階のロジステック回帰分析 モデルの適合度

領域	対数尤度	カイ 2 乗	p 値	R2 乗	AIC
姿勢・平衡機能	60.75	121.5	<.0001	0.45	170.44
体性感覚	36.49	72.99	<.0001	0.28	210.78
視知覚・目と手の協調	49.38	98.77	<.0001	0.36	186.73
行為機能	86.66	173.31	<.0001	0.66	126.27

表 4 第 2 段階の結果 -第 1 段階で選択された 15 検査 18 項目によるロジステック回帰分析-

領域	切片	回帰式 係数 B	標準誤差	尤度比 カイ 2 乗	p 値 (Prob>ChiSq)	オッズ比 Exp(B)	Exp(B) の 95%信頼区間	
							下限	上限
	切片	31.55	7.38	18.27	<.0001			
姿勢・ 平衡機能	フラミンゴになろう パート 1	-0.49	0.44	1.35	0.246	0.61	0.23	1.398
	ひこうきになろう パート 2	<b>-1.24</b>	<b>0.62</b>	<b>4.85</b>	<b>0.028</b>	<b>0.29</b>	<b>0.07</b>	<b>0.881</b>
	ボールになろう	-0.38	0.37	1.01	0.316	0.69	0.32	1.471
	足跡をたどろう	-0.30	0.33	0.86	0.355	0.74	0.38	1.410
	クレーンゲーム	<b>-0.65</b>	<b>0.30</b>	<b>5.27</b>	<b>0.022</b>	<b>0.52</b>	<b>0.27</b>	<b>0.911</b>
体性感覚	指あてゲーム パート 1	-0.46	0.47	1.01	0.314	0.63	0.22	1.513
	指あてゲーム パート 2	0.30	0.41	0.54	0.461	1.35	0.62	3.328
	指あてゲーム パート 3	0.18	0.40	0.21	0.647	1.20	0.55	2.823
	お宝さがし	<b>-0.73</b>	<b>0.38</b>	<b>4.12</b>	<b>0.042</b>	<b>0.48</b>	<b>0.21</b>	<b>0.976</b>
行為機能	コインをゲット!	-0.38	0.39	0.97	0.325	0.68	0.30	1.467
	かっこよくまねしよう	<b>-1.01</b>	<b>0.41</b>	<b>8.36</b>	<b>0.004</b>	<b>0.36</b>	<b>0.14</b>	<b>0.741</b>
	おととと	<b>-0.88</b>	<b>0.37</b>	<b>6.89</b>	<b>0.009</b>	<b>0.41</b>	<b>0.18</b>	<b>0.806</b>
	仲良くおひっこし クロス	<b>-0.83</b>	<b>0.39</b>	<b>5.54</b>	<b>0.019</b>	<b>0.43</b>	<b>0.18</b>	<b>0.877</b>
	けがして大変	<b>-1.28</b>	<b>0.36</b>	<b>20.03</b>	<b>&lt;.0001</b>	<b>0.28</b>	<b>0.12</b>	<b>0.519</b>
	顔まねゲーム	-0.41	0.36	1.33	0.249	0.66	0.31	1.341
視知覚・ 目と手の 協調	ぶたさんの顔 利き手	<b>-1.10</b>	<b>0.57</b>	<b>4.35</b>	<b>0.037</b>	<b>0.33</b>	<b>0.09</b>	<b>0.939</b>
	ぶたさんの顔 非利き手	0.02	0.48	0.00	0.974	1.02	0.39	2.681
	おっす! 穴あけ	-0.21	0.41	0.27	0.605	0.81	0.35	1.850

対数尤度: 103.11 カイ 2 乗 206.23(p<.0001) R2 乗 0.81 AIC 93.91  
 太字: 発達障害と定型発達を判別するために有意 (p<0.05) な検査

表 5 8 検査によるロジステック回帰分析

領域	切片	回帰式 係数 B	標準誤差	尤度比 カイ 2 乗	p 値 (Prob>ChiSq)	オッズ比 Exp(B)	Exp(B) の 95%信頼区間	
							下限	上限
	切片	21.36	3.49	37.54	<.0001			
平衡機能 姿勢・	ひこうきになろう パート 2	-0.57	0.25	5.51	0.019	0.57	0.33	0.91
	クレーンゲーム	-0.61	0.22	8.44	0.004	0.54	0.34	0.83
体性感覚	お宝さがし	<b>-0.73</b>	<b>0.24</b>	<b>11.41</b>	<b>0.001</b>	<b>0.48</b>	<b>0.29</b>	<b>0.74</b>
行為機能	かっこよくまねしよう	-0.65	0.23	8.79	0.003	0.52	0.32	0.81
	おととと	-0.64	0.24	8.35	0.004	0.53	0.32	0.82
	仲良くおひっこし-クロス山	-0.77	0.23	13.00	0.000	0.46	0.28	0.71
視知覚・目と 手の協調	けがして大変	<b>-1.15</b>	<b>0.27</b>	<b>27.06</b>	<b>&lt;.0001</b>	<b>0.32</b>	<b>0.17</b>	<b>0.52</b>
	ぶたさんの顔-利き手	-0.90	0.24	18.14	0.000	0.40	0.24	0.63

対数尤度: 96.49 カイ 2 乗 192.98(p<.0001) R2 乗 0.71 AIC 99.01

この回帰式に197名すべての対象児のJPANの得点をあてはめ $\text{logit}(p)$ を求め、ROC曲線を描いたところROC曲線下面積(area under the curve: AUC)は0.97となった(図1)。ROC曲線においてYouden指数が最大となる値は0.55となり、この値をカットオフ値とすると、感度(発達障害の診断がある児を発達障害と判断する割合)90.8%(89/98名)、特異度(定型発達児を発達障害と判断しない割合)96.0%(95/99名)となった。

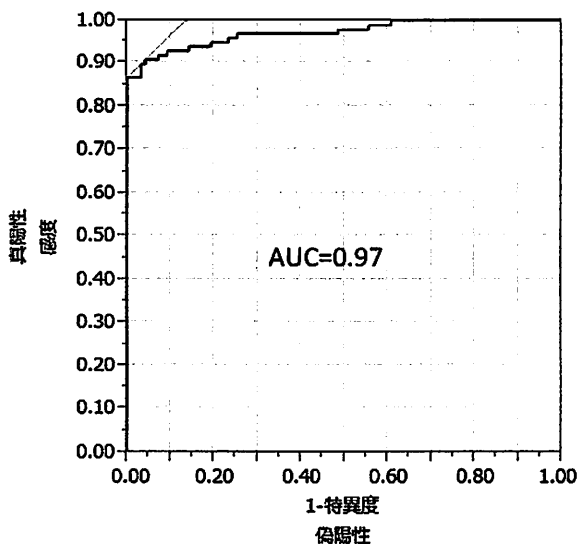


図1 JPAN -Short Version- のROC曲線

### 考 察

医師から作業療法もしくは感覚統合療法が処方された発達障害児と定型発達児との判別性が高いJPANの下位検査をロジスティック回帰分析により抽出し、JPAN -Short Version-を開発した。抽出された検査は、ひこうきパート2、クレーンゲーム、お宝さがし、ぶたさんの顔 利き手、かっこよくなねしよう、おととと、仲良くおひっこし クロス、けがして大変の8検査であった。8検査中、行為機能領域の検査が4検査と半数を

占めたのに対し、体性感覚と視知覚・目と手の協調領域は1検査であり、領域間においてやや偏りがある結果となった。

JPANはSCSITやSIPTと同様、感覚統合障害の診断検査として開発されているが、JPAN -Short Version-は、その第1段階である、感覚統合障害の有無のスクリーニングを目的としている。そのため、4領域すべての検査を含んでいるが、今回、抽出された領域に偏りがある8検査のみで、子どもの感覚統合障害を解釈することは危険性が伴うと考える。

また、1検査しか抽出されなかった体性感覚領域と視知覚・目と手の協調領域に属する検査をみると、受動的な体性感覚に対する評価や視覚認知に関する評価は含まれていない。そのため、これらの機能と関連する視覚行為機能障害や体性感覚の感覚調整障害がある子どもたちは見逃される可能性も考えられる。

しかし、JPAN -Short Version-は予測能・診断能を示すROC曲線下面積が0.97と非常に高く、優れた予測能・診断能を示す結果であった。また、感度、特異度とも90%以上という高い判別性を有しており、体性感覚や視覚認知に関する情報を追加することで、より適切なスクリーニングが可能となると思われる。具体的にはJSI-Rや日本版感覚プロフィール等の質問紙を用い感覚調整障害の評価を実施する、保護者から書字を主とした学習状況をインタビューする、認知検査の結果を情報として得る等が考えられる。

以上から、JPAN -Short Version-は感覚統合障害児の第1段階のスクリーニング検査として有用であるが、質問紙やインタビュー等を加えることで、さらに子どもの感覚統合障害を見逃すことなくスクリーニングできると思われる。

## 文 献

- 1) 日本感覚統合学会：JPAN 感覚処理・行為機能検査. パシフィックサプライ, 2, 2011.
- 2) 土田玲子、岩永竜一郎：日本感覚統合学会：日本版ミラー幼児発達スクリーニング検査と JMAP 簡易版. パシフィックサプライ, 45-47, 2003.
- 3) 岩永竜一郎、川崎千里、土田玲子：LD 児スクリーニング検査の検討 その1 - 簡易版 JMAP (試案) の作成 -. 感覚統合障害研究 6(1-2) : 1-4, 1998.
- 4) 岩永竜一郎、川崎千里、土田玲子：LD 児スクリーニング検査の検討 その2 - 外部データを用いた簡易版 JMAP の妥当性の検討 -. 感覚統合障害研究 6(1-2) : 5-7, 1998.

Development of a short version in the Japanese Playful Assessment for  
Neuropsychological Abilities (JPAN)

By

Toshihiro KATO \*<sup>1</sup>, Ryoichiro IWANAGA \*<sup>2</sup>, Atsushi OTA \*<sup>3</sup>, Katsuko HIDA \*<sup>4</sup>,  
Yoichi NAGAI \*<sup>5</sup>, Takashi YAMADA \*<sup>6</sup>, Reiko TSUCHIDA \*<sup>7</sup>

From

\*<sup>1</sup> Graduate School of Medicine Kyoto University

\*<sup>2</sup> Nagasaki University Graduate School of Medical Sciences

\*<sup>3</sup> PlayGym, Animacion Ltd.

\*<sup>4</sup> International University of Health and Welfare

\*<sup>5</sup> Niigata University of Health and Welfare

\*<sup>6</sup> Mejiro University

\*<sup>7</sup> Prefectural University of Hiroshima

This study aimed to develop a short version of the JPAN for use as a screening test. Participants were 98 children with developmental disabilities and 99 matched children from the JPAN standardization sample, aged from 4 to 10 years. Logistic regression method was applied for statistical analysis, and the following set of eight test items was extracted from the 30 test items in the JPAN (excluded “Texture Discrimination Test” and “Stick Design Test): Standing Balance Test (Eye Closed), Trunk Rotation Test, Particle Detection Test, Line Tracing Test (Dominance), Imitation of Posture Test, Hand See-saw Test, Bilateral Stacking Test (Cross Item), Wrap Around Arm Test. Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis suggested that the JPAN -Short Version- cut off point was 0.55 with 91.0% sensitivity, 96.0% specificity and area under the curve (AUC) of 0.97. This study indicates that the JPAN -Short Version- can be useful for first step screening of children with sensory integrative dysfunction.