

知的障害児の走運動スキルの練習効果に関する研究

松坂 晃*・大木 靖子**・田村 元哉***

(2018年10月24日受理)

A Study on Effects of Practice for Running Skill Acquisition in Youth with Intellectual Disability

Akira MATSUZAKA, Yasuko OOKI, and Motoki TAMURA

キーワード: 知的障害, 特別支援教育, 体育, 走運動, 観察的動作評価基準

一般に、走動作については就学前に一応の完成形に近づき学齢期には大きな変化がみられないとされている。一方、体育授業への介入によって高等学校の生徒でも走動作の改善がみられたとする研究もある。本研究では、こうした定型発達児を対象とした研究を踏まえて、学齢期にある知的障害児の走動作練習効果を検討した。特別支援学校の中学部および高等部の生徒を対象に約1ヶ月間のランニングフォーム改善練習を行った。介入の前後に50m走のタイム計測および観察的動作評価基準による疾走フォーム分析を行った。その結果、中学部生徒では50m走タイムおよび動作得点に向上がみられたが、高等部生徒では変化がみられなかった。このことから高等部段階よりも中学部段階で練習効果が大きいと示唆されたが、対象者の障害特性、初期水準、観察的評価基準の改良、対照群の設定などを考慮してさらに検討する必要があると考えられた。

はじめに

知的障害児は障害の重さとともに運動技能発達に遅れがみられるという (Vuijk et al., 2010)。様々な運動技能を獲得する好適期にある幼児・児童・生徒にとって、運動学習の機会をきわめて重要であり、体育授業に対する期待は大きい。一般に、基礎的運動技能は若年齢期に発達する。定型発達児の走動作については就学前に発達し一応の完成形に近づき (中村ら, 2011)、学齢期には大きな変化がみられないという (Westendorp et al., 2014)。知的障害児も同様に移動系運動スキルについては学齢期には変化しないと報告されている (Westendorp et al., 2014)。一方、介入効果についてメタ分析した報告によると (Morgan et al., 2013, Logan et al., 2011)、介入効果は有意であり、それに対して対照群には変化がみられないことから、運動スキルは自然に発達するのではなく学習することが必要であるとされている。走運動の練習効果に関する国内の研究には、小学生を対象とした陳ら (2014)、加藤ら (2000)、鈴木ら (2016a) の研究があり、また、高校生を対象とした研究には宮崎と尾縣 (2009)

*茨城大学全学教育機構

**稲敷市立江戸崎小学校

***桜川市立大和中学校

の研究がある。これらの研究では介入効果を認めるものが多い。したがって、走動作については就学前に一応の完成形に近づくけれども、その後も学習によってさらに洗練された動作へと改善することができると考えられる。こうした研究は定型発達児を対象としたものが多く、知的障害児を対象とした研究はみあたらない。知的障害児においても学習の可能性があるのか、どの発達段階でも可能なのかといった課題について検討するため、本研究では特別支援学校（知的障害）の中学部生徒と高等部生徒に走動作の改善をめざした練習を行い、その効果を検討することを目的とした。

研究方法

対象はA 県内B 特別支援学校（知的障害）中学部生徒1年生～3年生18名（男子12名、女子6名）およびC 特別支援学校高等部生徒20名（男子10名、女子10名）である。後述する50m走のタイム計測において、練習前のタイムより練習後のタイムが1秒以上遅くなった生徒については集計から除外することとし、中学部生徒は17名（男子11名、女子6名）、高等部生徒は18名（男子8名、女子10名）となった。担当する教員から質問紙により身体特性および障害特性について情報を得た。IQについては不明の者が多かった。取得している療育手帳は、中学部生徒では最重度または重度が9名、中度または軽度が6名、不明または取得していない者が2名だった。高等部生徒では最重度または重度が1名、中度または軽度が17名だった。年齢、身長、体重、BMI、肥満度（文部科学省スポーツ・青少年局学校健康教育課2015）、50m走のタイム、高本ら（2003）の走運動の観察的動作評価基準による合計点を表1に示した。肥満傾向と判定された者が中学部生徒で2名、高等部生徒で3名、やせ傾向と判定された者が中学部生徒で0名、高等部生徒で1名だった。

表1 対象児の身体特性

	中学部生徒						高等部生徒					
	男子 n=11		女子 n=6		合計 n=17		男子 n=8		女子 n=10		合計 n=18	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
年齢(歳)	13.6	0.8	14.7	0.6	14.0	0.9	17.0	0.7	17.1	0.8	17.1	0.8
身長(cm)	155.3	7.9	147.0	7.2	152.4	8.5	170.0	5.0	156.1	6.4	162.3	9.0
体重(kg)	50.6	8.6	45.1	8.2	48.7	8.6	61.8	8.8	54.2	10.5	57.6	10.3
BMI	20.9	2.5	20.7	2.3	20.8	2.4	21.3	2.3	22.2	4.2	21.8	3.4
肥満度(%)	10.6	13.4	4.6	12.3	8.5	13.0	3.4	11.6	6.1	20.0	4.9	16.4
動作得点※	11.4	4.2	9.2	2.8	10.6	3.8	13.4	3.5	13.4	3.1	13.4	3.2
50m走タイム(練習前)	13.1	2.8	14.0	2.2	13.4	2.6	9.3	1.0	10.3	1.6	9.9	1.5

※高本ら(2003)の観察的動作評価基準による

201X年に走技能向上をめざした約1ヵ月間のトレーニングを「朝の運動」の時間に実施した。中学部生徒は30分間×7回、高等部生徒は20分間×15回の練習を特別支援学校教員の指導の下に行った。練習内容は中学部生徒・高等部生徒とも、①高さ25cmの発泡スチロール製ブロックを越えながら走るももあげ、②高さ45cmのダンボール製ハードルを歩きながら越えて行くももあげ、③1m～2m間隔においたマークを大股で走るマーク走、④20Lのポリタンクに4～10Lの水を入れそれを低い姿勢で押しながら歩くポリタンク押しの4種目である(図1)。練習においては、ももを高く上げること、キック後に下腿を素早く引きつけること、腕を大きく振ることを強調して指導した。



図1 本研究で取り組んだ練習プログラム (左から①発泡スチロールもも上げ, ②段ボールハードル, ③マーク走, ④ポリタンク押し)

練習前と練習後に 50m 走のタイム計測および側方からのビデオ撮影を行った。50m 走路の 10m ごとに三角コーンを置き, 10m ごとのラップタイムと歩数を撮影されたビデオから読み取った。また, 走動作の観察的評価基準を作成し (表 2), 撮影されたビデオをみながら分析した。片足が地面

表 2 走動作の観察的評価基準

接地時	遊脚	膝関節角度		
		鋭角	中位	鈍角
		大転子一踵間の水平距離		
		下腿長未満	中位	下腿長以上
		大転子と膝の水平位置関係		
		膝が前	中位	膝が後ろ
	支持脚	接地部位		
		拇指球	中位	踵
		大転子一踵間の水平距離		
		1/2足長以下	中位	一足長以上
振り戻し動作				
	あり	中位	なし	
交差時	遊脚	外踝の高さ(支持脚との交差時)		
		支持脚の膝より上	中位	支持脚の膝より下
離地時	遊脚	大腿部と鉛直線の角度		
		60度以上	中位	45度以下
		両膝の水平距離		
		下肢長以上	中位	下肢長未満
		足関節の緊張		
		緊張なし	中位	緊張あり
		踵の高さ		
一足長以上	中位	1/2足長以下		
全体	体幹	体幹の前傾		
		軽く前傾	中位	後傾または過度の前傾
		顔の向き		
		正面	中位	上または下向き
	上肢	前方への腕振り		
		肘が体幹より前	中位	肘が体幹より後ろ
		後方への腕振り		
		肘を屈曲したまま	中位	肘が伸びる
腕振りの大きさ(両上腕の最大角度)				
90度以上	中位	45度以下		

に接地した時点を接地時、キックして地面を離れた時点を離地時とし、この間を支持期とした。また、両足とも空中にある間を滞空期とした。支持期において地面に接地している脚を支持脚、接地していない脚を遊脚とした。それぞれの項目についてうまくできている場合に3点、できていない場合に1点とし、どちらともいえない場合を2点と採点した。支持脚が右脚の場合と支持脚が左脚の場合のそれぞれについて評価し、体幹の前傾と顔の向きについては左右別々に評価せず全体をとおして評価した。合計点は最低が30点、最高が90点になる。また、接地時の合計点(12点~36点)、離地時の合計点(8点~24点)、上体(体幹、顔、上肢)の合計点(8点~24点)を求めた。統計解析にはJMP12.2を使用し、中学部生徒と高等部生徒の比較および練習前と練習後の比較には反復測定分散分析を行った。

なお、本研究は対象となった特別支援学校の了解および保護者の承諾を得るとともに、茨城大学教育学部研究倫理委員会の承認を得て行われた。

結果

表3に本研究で用いた観察的評価基準を使って同一評価者が2回の評価を行った際の一致度(weighted Kappa coefficient)を示した。接地時の支持脚の振り戻し動作におけるKappa係数が最も低く0.120だった。これは前に振り出した遊脚を振り戻しながら接地する動きであり、判定が難しいことと、この振り戻し動作ができる生徒がきわめて少なくほとんどが1点の評価だったことが理由と考えられた。この評価観点を評価基準表から削除することも検討したが、上級者になるとこの動作がきわめて重要になることから、削除しないことにした。1回目評価の合計点と2回目評価の合計点の相関係数は0.969ときわめて高かった。また、高本ら(2003)の走運動の観察的動作評価基準による合計点と本研究の合計点の相関係数は0.827だった。50m走のタイムとの相関係数は-0.691、20m地点から40m地点の区間における平均スピードとの相関係数は0.691だった。

表3 1回目評価と2回目評価の一致度 (weighted Kappa coefficient)

接地時	遊脚	膝関節角度	0.684
		大転子-踵間の水平距離	0.470
		大転子と膝の水平位置関係	0.615
	支持脚	接地部位	0.862
		大転子-踵間の水平距離	0.515
		振り戻し動作	0.120
交差時	遊脚	外踝の高さ(支持脚との交差時)	0.768
離地時	遊脚	大腿部と鉛直線の角度	0.665
		両膝の水平距離	0.638
		足関節の緊張	0.530
		踵の高さ	0.802
全体	体幹	体幹の前傾	0.771
		顔の向き	0.369
	上肢	前方への腕振り	0.474
		後方への腕振り	0.561
		腕振りの大きさ(両上腕の最大角度)	0.618

表4に練習前と練習後の50m走タイムおよび観察的評価による動作得点の平均値と標準偏差を示した。ここでは対象数が少ないことから男女に分けないで平均値を求めた。50m走タイムは中学部生徒が13.43±2.56秒から13.01±2.71秒へ向上したけれども、高等部生徒では9.85±1.45秒から10.02±1.55秒へやや低下した。練習前後の差は有意でなかったが交互作用は有意だった。区間別のスピードにも、40m～50mの区間を除いて、同様の傾向がみられた。20mから40m区間のストライドにも同様の傾向があったが、ピッチはいずれの場合も有意でなかった。動作得点については、合計点が中学部生徒で48.71±8.91点から54.35±11.06点へ、高等部生徒で56.67±9.96点から57.44±10.77点へ向上し、練習前後の差および交互作用は有意だった。接地時得点にはいずれも有意でなかったが、離地時得点および上体の得点では交互作用が有意だった。

表4 練習前と練習後の50m走タイム等と動作得点

	中学部生徒				高等部生徒				p-value		
	Before		After		Before		After		Group	Time	Interaction
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD			
50m走タイム (sec)	13.43	2.56	13.01	2.71	9.85	1.45	10.02	1.55	<u>0.000</u>	0.251	<u>0.008</u>
区間スピード (m/s) 0～20m	3.78	0.71	4.07	0.66	4.79	0.52	4.72	0.58	<u>0.000</u>	0.086	<u>0.010</u>
区間スピード (m/s) 20～40m	4.04	0.87	4.30	0.96	5.56	0.86	5.48	0.95	<u>0.000</u>	0.132	<u>0.005</u>
区間スピード (m/s) 40～50m	3.76	0.85	3.63	1.18	5.33	1.01	5.28	1.05	<u>0.000</u>	0.276	0.679
ストライド (m) 20～40m	1.17	0.23	1.20	0.26	1.53	0.19	1.51	0.19	<u>0.000</u>	0.596	<u>0.045</u>
ピッチ (f/s) 20～40m	3.46	0.27	3.59	0.38	3.64	0.37	3.62	0.38	0.371	0.214	0.115
動作得点											
合計点	48.71	8.91	54.35	11.06	56.67	9.96	57.44	10.77	0.110	<u>0.000</u>	<u>0.005</u>
接地時得点	14.47	2.62	15.47	3.81	16.56	4.54	16.67	4.91	0.222	0.189	0.291
離地時得点	13.06	4.01	14.76	4.87	17.06	4.04	16.89	4.39	<u>0.037</u>	0.079	<u>0.035</u>
上体得点	18.35	2.87	20.59	2.74	19.17	1.92	19.78	2.41	0.998	<u>0.000</u>	<u>0.017</u>

考察

本研究は特別支援学校（知的障害）の中学部生徒および高等部生徒を対象として、「朝の運動」の時間に走技能の向上をめざした約1ヶ月間の練習を行い、その効果を検討したものである。中学部生徒では50m走タイムの向上と走動作の改善がみられた一方、高等部生徒では50m走タイムの向上も走動作の改善もみられなかったことから、走技能については高等部段階よりも中学部段階での学習可能性が大きいと示唆された。

本研究では走動作の観察的評価基準を作成して、走技能の評価を行った。中村ら（2011）は保育園児を対象に基本的動作の観察的評価法を検討しており、疾走動作については、①腕の動作（両肘の屈曲が保持され大きなスウィング動作がある）、②接地時の足の部位（足裏の外側から接地する）、③離陸時のキック脚の動作（膝が十分に伸展し水平方向にキックされる）、④滞空期前半の空中脚の動作（十分な足の蹴り上げがある）、⑤滞空期後半の空中脚の動作（ほぼ水平にまで大腿の引き上げがある）の5観点（各3段階）で評価している。また、高本ら（2003）は小学生を対象に、①腕振り（前後に大きく振る）、②離地時の膝と足首の伸展（完全に伸展する）、③回復期前半の足の蹴り上げ（臀部方向へ十分に蹴り上げる）、④回復期後半の大腿の引き上げ（地面とほぼ水平まで引き上げる）の4観点（各5段階）からなる評価基準を作成しており、宮崎と尾縣（2009）はこの評価

基準を使って高校生の走動作を検討している。さらに、鈴木ら (2016b) は小学校 5・6 年生を対象に、①肘の引き出し (肘が体側より前に大きく引き出されている)、②肘の曲げ伸ばし (スウィング時に肘を曲げたまま保持している)、③腕振りの方向 (前後方向にまっすぐ腕を振っている、または後方スウィングで脇が開くが前方スウィング時には脇を締めている)、④下肢動作の大きさ (スウィング脚の膝が大きく前へ引き出され、身体の真下方向への脚の振り戻しが見られる)、⑤挟み込み動作のタイミング (接地とほぼ同時にスウィング脚が支持脚を追い越している)、⑥接地の部位 (拇指球で接地している) の 6 観点 (各 3 段階) の評価基準を作成しており、梶ら (2017) はこの研究を踏まえて、小学校 3・4 年生を対象に改良を加えて、①肘の引き出し (肘が体側より前に大きく引き出されている)、②肘の曲げ伸ばし (スウィング時に肘を曲げたまま保持している)、③腕振りの方向 (前後方向にまっすぐ腕を振っている、または後方スウィングで脇が開くが前方スウィング時には脇を締めている)、④背中の湾曲・体幹の前傾 (顔は正面を向いて、体幹が軽く前傾している)、⑤遊脚膝関節の屈曲 (脚が接地したとき膝が鋭角に屈曲し踵が臀部と近い)、⑥脚の振り出し・振り戻し (脚の振り出しが大きく伸びがあり振り戻し動作がみられる)、⑦挟み込み動作のタイミング (足底の一部が接地してすぐに遊脚が支持脚を越す) の 7 観点 (各 3 段階) としている。本研究ではこれらをもとに 16 観点×3 段階の評価基準を作成した。左右を別々に評価 (体幹の前傾と顔の向きを除く) し、合計点は最低 30 点から最高 90 点の範囲になる。接地時の遊脚の膝関節角度と膝の位置、支持脚の接地の仕方、離地時の遊脚のもも上げを重点的に評価できるよう基準を作成した。一方、離地時の支持脚の伸展については、中村ら (2011) および高本ら (2003) の評価基準には含まれているが、鈴木ら (2016) や梶ら (2017) の評価基準には含まれていない。幼児期においては支持脚の伸展が走運動の発達段階をみる指標となるけれども、疾走能力が向上するにつれて、支持脚の過度の伸展は離地後の遊脚の前方移動を遅らせるのではないかと考え、本研究では評価項目に含めなかった。また、3 段階で判定する際に、「大きく」や「十分に」などの表現を避け、できるだけ具体的な表現になるよう工夫した。同一評価者による 1 回目評価と 2 回目評価の一致度が 0.120~0.862 (表 3) と必ずしも高くないけれども、合計点の 1 回目評価と 2 回目評価の相関係数が 0.969 ときわめて高く、高本ら (2003) の評価基準による得点とも 0.827 の高い相関係数を得ることができたことから、走技能の評価に利用することにした。

7 歳から 11 歳の子どもを追跡した研究によると (Westendorp et al., 2014)、定型発達児と知的障害児のどちらにおいても移動系運動スキルに年齢にともなう変化がみられず、7 歳頃までに発達するのではないかと考えられている。また、定型発達児に比べると知的障害児は一貫して低いと報告されている。一般に、投げる、捕る、打つなどの操作系運動スキルの習得には高い認知機能を必要とするが、走る運動は自動的でその技能は認知機能にかかわらず自然に習得されると思われ、7 歳頃までに一応の完成形に近づくと考えられる。しかし、7 歳以降の学齢期であっても、一流選手の疾走フォームにみられるような高い走技術をめざして、走動作の改善を図ることは可能ではないか、知的障害児においても定型発達児に近づくと考え本研究を行った。宮崎と尾縣 (2009) は高校生を対象として体育授業の中でトレーニングを行い、100m 走タイムの向上と観察的評価による動作得点の有意な向上がみられたと報告しており、成長の一段落した高校期の体育授業においても運動能力や動作の改善が可能であることを示唆している。本研究では、特別支援学校の中学部生徒において 50m 走のタイムと動作得点に向上がみられたけれども、高等部生徒では変

化がなかった。高等部段階になると、走動作の改善が難しくなると示唆されるが、その前に検討すべき課題もある。

まず、本研究では対照群を設定していないので、中学部生徒の走能力の向上と走動作の改善が自然の発育にともなうものか練習効果によるものか判別できない。しかし、定型発達児を対象とした研究によると、対照群では効果がみられないことが多く (Logan et al, 2011)、知的障害児においても自然発達によるものとは考えにくい。つぎに、本研究で用いた観察的評価基準においては身体各関節の角速度を評価することができない点があげられる。加藤ら (2001) は優れた小学生スプリンターの研究から、遊脚の膝の引きつけ角速度、最大もも上げ角速度、最大振り戻し角速度、接地期の股関節伸展角速度、膝関節の最大伸展角速度、脚全体の最大スウィング速度等が一般の小学生よりも高く、疾走速度とも相関すると報告している。本研究の観察的評価基準は接地時または離地時の関節角度を評価するもので、角速度を評価することができない。高等部生徒に、こうした点の練習効果があったとしても検出できないことも考えられ、さらに詳細な分析が必要かもしれない。

さらに、中学部生徒と高等部生徒の身体特性および障害特性の違いがあげられる。高等部生徒の身長は A 県内特別支援学校生徒の平均値 (松坂ら, 2013) よりも高く、保有する療育手帳も中度または軽度の者が多い。一方、中学部生徒の身長は県平均値に近く、療育手帳も最重度や重度も多く含まれている。さらに、定型発達児の 50m 走のストライド (信岡ら, 2015) と比較してみると、中学部生徒は $1.17 \pm 0.23\text{m}$ と小学校 1 年生に近いのに対して、高等部生徒は $1.53 \pm 0.19\text{m}$ と小学校 5・6 年生に近い。したがって、本研究の高等部生徒は身体発育が良好で障害が軽度であり、練習開始前の走能力水準が高いことから、天井効果により練習の効果が現れにくい状況にあったとも考えられる。今回の調査では、学校の了解および保護者の承諾を得る過程で走能力の高い生徒が多くなったが、走能力の低い生徒を対象とした追試が必要と思われる。

以上から、本研究では高等部段階よりも中学部段階での学習可能性が大きいと示唆されたが、対象者の障害特性、初期水準の違い、観察的評価基準の改良、対照群の設定などを考慮してさらに検討する必要があると考えられた。

謝辞

本研究の一部は日本学術振興会学術研究助成基金助成金基盤研究 (C) (課題番号 26350772, 研究代表者: 松坂晃) の助成を受けて行われた。また、本研究の実施にあたり茨城大学教育学部附属特別支援学校および茨城県立常陸太田特別支援学校の協力を得た。

引用文献

- 陳洋明, 池田延行, 中山孝晃, 清田美紀. 2014. 「小学校高学年の体育授業における短距離走指導に関する研究」『国士舘大学体育研究所報』 **32**, 29-37.
- 梶将徳, 友添秀則, 吉永武史, 鈴木康介. 2017. 「小学校中学年における疾走動作の観察的動作評価法の作成」『体育科教育学研究』 **33**, 49-64.
- 加藤謙一, 関戸康雄, 岡崎秀充. 2000. 「小学 6 年生の体育授業における疾走能力の練習効果」『体育学研究』 **45**, 530-542.

- 加藤謙一, 宮丸凱史, 松元剛. 2001. 「優れた小学生スプリンターにおける疾走動作の特徴」『体育学研究』 **46**, 179-194.
- Logan, S.W., Robinson, L.E., Wilson, A.E., and Lucas, W.A. 2011. “Getting the fundamentals of movement: a meta-analysis of the effectiveness of motor skill interventions in children” *Child Care Health Develop* **38**, 305-315.
- 松坂晃, 茂木武啓, 吉野聡. 2013. 「知的障害児の運動スキルに関する予備調査」『茨城大学教育実践研究』 **32**, 233-241.
- 宮崎明世, 尾縣貢. 2009. 「高校生の体育授業における走・投能力向上の可能性—動作改善に着目して—」『スポーツ教育学研究』 **28**, 11-23.
- 文部科学省スポーツ・青少年局学校健康教育課. 2015. 『児童生徒等の健康診断マニュアル 平成 27 年度改訂』日本学校保健会.
- Morgan, P.J., Barnett, L.M., Cliff, D.P., Okely, A.D., Scott, H.A., Cohen, K.E., and Lubans, D.R. 2013. “Fundamental movement skill interventions in youth: a systematic review and meta-analysis”, *Pediatrics* **132**, e1361-e1382.
- 中村和彦, 武長理栄, 川路昌寛, 川添公仁, 篠原俊明, 山本敏之, 山縣然太郎, 宮丸凱史. 2011. 「観察的評価法による幼児の基本的動作様式の発達」『発育発達研究』 **51**, 1-18.
- 信岡沙希重, 樋口貴俊, 中田大貴, 小川哲也, 加藤孝基, 中川剣人, 土江寛裕, 磯繁雄, 彼末一之. 2015. 「児童の疾走速度とピッチ・ストライド・接地時間・滞空時間の関係」『体育学研究』 **60**, 497-510.
- 鈴木康介, 友添秀則, 吉永武史, 梶将徳. 2016a. 「小学校高学年の体育授業における短距離走の学習指導プログラムの効果」『スポーツ教育学研究』 **36**, 1-16.
- 鈴木康介, 友添秀則, 吉永武史, 梶将徳, 平山公紀. 2016b. 「疾走動作の観察的動作評価法に関する研究 —小学 5・6 年生を分析対象とした評価基準の検討—」『体育科教育学研究』 **32**, 1-20.
- 高本恵美, 出井雄二, 尾縣貢. 2003. 「小学校児童における走, 跳および投動作の発達: 全学年を対象として」『スポーツ教育学研究』 **23**, 1-15.
- Vuijk PJ, Hartman E, Scherder E, Visscher C. 2010. “Motor performance of children with mild intellectual disability and borderline intellectual functioning” *J Intellect Disabil Res* **54**, 955-965.
- Westendorp, M, Houwen, S, Hartman, E and Visscher, C. 2011. “Are gross motor skills and sports participation related in children with intellectual disabilities?” *Res Dev Disabil.* **32**, 1147-1153.
- Westendorp M, Hartman E, Houwen S, Huijgen BC, Smith J, and Visscher C. 2014. “A longitudinal study on gross motor development in children with learning disorders”. *Res Dev Disabil.* **35**, 357-363.