RELIABILITY AND VALIDITY OF THE THAI KIDS-BALANCE EVALUATION SYSTEMS TEST (KIDS-BESTEST-TH) IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

KHWANDAO NAOWABUT

Graduate School Srinakharinwirot University

2020

ความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของแบบประเมินระบบการทรงตัว ในเด็กฉบับภาษาไทยเมื่อใช้ในเด็กภาวะสมองพิการ

ขวัญดาว เนาวบุตร

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากายภาพบำบัด
คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีการศึกษา 2563
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

RELIABILITY AND VALIDITY OF THE THAI KIDS-BALANCE EVALUATION SYSTEMS TEST (KIDS-BESTEST-TH) IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

KHWANDAO NAOWABUT

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of MASTER OF SCIENCE

(Physical Therapy)

Faculty of Health Science, Srinakharinwirot University

2020

Copyright of Srinakharinwirot University

THE THESIS TITLED

RELIABILITY AND VALIDITY OF THE THAI KIDS-BALANCE EVALUATION SYSTEMS TEST (KIDS-BESTEST-TH) IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

BY

KHWANDAO NAOWABUT

HAS BEEN APPROVED BY THE GRADUATE SCHOOL IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE MASTER OF SCIENCE IN PHYSICAL THERAPY AT SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY

(Assoc. Prof. Dr. Chatchai Ekpanyaskul, MD.)

Dean of Graduate School

ORAL DEFENSE COMMITTEE

..... Major-advisor	..... Chair
(Asst. Prof. Dr.Wanvisa Panichaporn, Ph.D.)	(Dr.Pagamas Piriyaprasarth, Ph.D.)
..... Co-advisor	..... Committee
(Assoc. Prof. Dr.Rumpa Boonsinsukh, Ph.D.)	(Dr.Weeraya Pramodhyakul, Ph.D.)

Title	RELIABILITY AND VALIDITY OF THE THAI KIDS-BALANCE EVALUATION SYSTEMS TEST (KIDS-BESTEST-TH) IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY
Author	KHWANDAO NAOWABUT
Degree	MASTER OF SCIENCE
Academic Year	2020
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Wanvisa Panichaporn , Ph.D.
Co Advisor	Associate Professor Dr. Rumpa Boonsinsukh , Ph.D.

Cerebral palsy causes impairments of the postural control system, as well as difficulties with functional tasks that involved in activities related to daily life. Therefore, the specific tools for evaluating postural control problems were an important issue in terms of planning the suitable treatments for patients. The purposes of this study were as follows: (1) to translate the Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest) from English into Thai version; (2) to assess the inter- and intra-rater reliability of the Thai version of Kids-BESTest (Kids-BESTest-Th) for children with cerebral palsy; and (3) to assess the concurrent validity of the Kids-BESTest-Th with the Pediatric Balance Scale (PBS) and the Gross Motor Function Measure (GMFM-88) in children with cerebral palsy. The translation processes in this study used forward and backward translation. The English version of Kids-BESTest was translated by English language professionals and physical therapists. Subsequently, the content validity ratio (CVR) was measured in the Kids-BESTest-Th by physical therapists and lecturer. After that, the Kids-BESTest-Th was applied for evaluating reliability and validity in 30 cerebral palsy patients. Balance systems were measured two periods a week apart for reliability. Concurrent validity of Kids-BESTest-Th was correlated with standard measurements of functional balance and activity, such as PBS and GMFM-88 (Dimension B, C, D & E). The statistical analysis were intraclass correlation coefficient (ICC) for calculating inter- and intra-rater reliability, and Spearman's correlation (ρ) for calculating the concurrent validity of Kids-BESTest-Th. The results were as follows: the study showed excellent inter - and intra-rater reliability (ICC > 0.94) of the Kids-BESTest-Th in total and section scores. The concurrent validity showed a very high and a high correlation between Kids-BESTest-Th with PBS (r=0.93) and GMGM-88 (r=0.86). In conclusion, Kids-BESTest-Th showed excellent reliability and concurrent validity, which may be applied to cerebral palsy, in terms of evaluating the balance systems.

Keyword : Cerebral palsy, Balance, Kids-BESTest, Reliability

ACKNOWLEDGEMENTS

I am grateful to Asst. Prof. Dr. Wanvisa Panichaporn, my major advisor and Assoc. Prof. Dr. Rumpa Boonsinsukh, co-advisor for her valuable guidance, recommendation, and helping throughout my thesis.

I would like to thank all physical therapists and all staff at Queen Sirikit National Institute of Child Health, especially Mrs. Nalin Khumlee who is an assistance on my thesis.

I also thank Miss Laksika Wangthomrong, for helping and assistance on my thesis. Special thankfulness is extended to all participants of this study.

I would like to thank the Faculty of Health Science Srinakharinwirot University and Graduate School of Srinakharinwirot University for supporting of scholarship.

Thanks to Mhoo and Win for their friendship in the thesis.

KHWANDAO NAOWABUT

TABLE OF CONTENTS

Page

ABSTRACT ..... D

ACKNOWLEDGEMENTS ..... E

TABLE OF CONTENTS ..... F

LIST OF TABLES I

LIST OF FIGURES ..... J

CHAPTER 1 INTRODUCTION 1

Background 1

Research Question of the Study 4

Objective of the Study 4

Hypothesis of the Study 4

Advantage of the Study 4

CHAPTER 2 REVIEW OF THE LITERATURE 5

Cerebral Palsy 5

Postural control 6

Neuromuscular synergies 7

Internal representations 8

Adaptive mechanisms 8

Anticipatory mechanisms 9

Sensory strategies and Individual sensory systems 10

Musculoskeletal components 11

Measurement tools in children 12

Balance Evaluation Systems Test (BESTest) 15
Cross-cultural translation 19
Quantification of Content Validity 19
Conceptual framework 21
CHAPTER 3 METHODOLOGY 22
Research Design 22
Sample size 22
Participants 22
Outcome Measures 23
The Thai Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest-Th) 23
Pediatric balance scales (PBS) 23
Gross Motor Function Measure - 88 (GMFM-88) 24
Testing procedures 24
Procedure of translation 24
Procedure of raters and participants preparation 25
Procedure of measurements 26
Data analysis 27
CHAPTER 4 FINDINGS 31
Demographics and characteristics of participants 31
Normality of data 35
Validity 36
Concurrent validity 36
CHAPTER 5 CONCLUSION AND DISCUSSION 38

Reliability of Kids-BESTest-Th 38

Concurrent validity..... 39

Limitations, Future studies, and Clinical implications of the study 40

CONCLUSION 41

REFERENCES 42

Appendix 47

Appendix A Kids-BESTest Balance Evaluation Systems Test 48

Appendix B Kids-BESTest Balance Evaluation Systems Test 64

Appendix C Pediatric Balance Scale..... 80

Appendix D Gross Motor Function Measure (GMFM)..... 82

Appendix E Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised (GMFCS -E & R)..... 89

Appendix F Expert assessment form..... 94

Appendix G The Certificate of Ethical Approval 108

Appendix H Pilot Study..... 111

Appendix I Participants Informed Consent Form..... 113

Appendix J Content validity ratio (CVR)..... 127

VITA 129

LIST OF TABLES

Page

Table 1 Show Systems Approach components and Domain of BESTest 18

Table 2 Show minimum values of the content validity ratio (CVR) 20

Table 3 Demographic and characteristic of participants for reliability and validity 32

Table 4 Reliability of Kids-BESTest-Th (n = 10) 33

Table 5 Means, standard deviations and range of Kids-BESTest-Th for rater 1 and rater 2 at real time and video recording measurement (n = 10) 34

Table 6 Intra-rater reliability of GMFM-88 (Dimension B, C, D and E) (n=10)..... 35

Table 7 Correlation between Kids-BESTest-Th, PBS and GMFM-88 (Dimension B, C, D and E). 36

Table 8 Means, standard deviations and range of Kids-BESTest-Th, PBS and GMFM-88 (Dimension B, C, D and E) from rater 1 and rater 3 at real time measurement (n = 30). 37

Table 9 Scoring of the Kids-BESTest-Th in 5 typical children..... 112

Table 10 The summary of measurement for quantification of content validity in the Thai Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest-Th) by 4 physical therapists and one lecturer (T6-T10) 128

LIST OF FIGURES

Page

Figure 1 The various neural systems to postural control..... 7

Figure 2 Ankle, hip and stepping strategy in frontal and sagittal plane (25). 9

Figure 3 A systems model of postural development showing the development of postural control..... 11

Figure 4 A, The ideal alignment in stand, B, The muscles that were activated during static standing. 11

Figure 5 Systems approach components of Pediatric balance scales (PBS) in the green circles 14

Figure 6 Systems approach components of Gross Motor Function Measure-88 (GMFM-88) in yellow circles 15

Figure 7 Conceptual framework of this study 21

Figure 8 Flow chart of forward and backward translation procedure of Kids-BESTest .. 28

Figure 9 Flow chart of reliability 29

Figure 10 Flow chart of concurrent validity..... 30

CHAPTER 1
INTRODUCTION

Background

The incidence of cerebral palsy (CP) was 2 to 3.5 of 1000 people caused by brain disorders (1). The development of typical and atypical children focus on physical activity, language, speech, social - emotion and cognitive (2). All of children with CP showed delay and abnormality of motor development from infancy to early childhood such as position of sitting or standing, transition from sitting to standing or lying to sitting, and locomotion by crawling or walking (2, 3). The type of CP could be generally classified into spasticity 50%, dyskinetic 20%, ataxic 10% and mixed type 20% (2). The main impairment of cerebral palsy were symptoms of muscle spasticity, muscle weakness, impaired postural balance, impaired postural reaction, impaired muscle coordination, impaired weight bearing and shifting. Other common problems are muscle disorders, impaired sensation, perception, cognition, communication, abnormal behavior and epilepsy (4-6).

Children with cerebral palsy had been reported to display postural control deficits across all system approach components. Systems approach components was a theory which described postural control as a complex interaction between seven components of neuromuscular synergies, internal representations, adaptive mechanisms, anticipatory mechanisms, sensory strategies, individual sensory systems, and musculoskeletal components (4, 5). Children with cerebral palsy usually show problems in components of anticipatory postural adjustments, reactive postural adjustments, sensory and musculoskeletal components of postural control. Treatment of postural balance in cerebral palsy was different in individual patient depending on causes of disorders such as joint deformity, dislocation, muscle spasticity and muscle weakness. Therefore, medical, physical therapy, surgery, and using assistive device were the alternative of treatment for improving postural control in children with cerebral palsy (4-7).

Postural control assessment in cerebral palsy (CP) requires examination of performance across all of systems for developing an appropriate rehabilitation program. Trunk Control Measurement Scale (TCMS) (8, 9) and Sitting Assessment for Children with Neuromotor Dysfunction (SACND) were specifically developed for assessing trunk control of cerebral palsy (CP) (10). The Pediatric Reach Test (PRT) was a measurement of postural balance during standing and reaching in the front and side directions (11, 12). The Pediatric balance scales (PBS) was a measurement tool for assessing postural stabilization in static and dynamic balance such as sitting to standing, standing to sitting, and transfer. PBS had been used to measure the balance functions in children with CP who had mild to moderate motor impairment and typical school-age children. The result showed good test-retest and inter-rater reliability when the PBS was used in CP and typical school-age children (13). However, the balance evaluation of PBS also covered only 4 of 7 system approach components of anticipatory mechanisms, sensory strategies, sensory systems, and internal representations (13).

The Gross Motor Function Measure (GMFM) is a standardized measurement of gross-motor function in children. The GMFM was designed and validated to measure a change in gross motor function over time in children. The GMFM had been applied in typical children, children with CP, and children with spina bifida (14, 15). Moreover, GMFM had been used as a standardized tool for validating with other measurements such as Segmental Assessment of Trunk Control, TCMS, Functional Reach Test, Timed up and go (TUG), Berg Balance Scale (BBS), and PBS (14). However, The GMFM could evaluate only 4 of 7 system approach components of neuromuscular synergies, musculoskeletal components, adaptive mechanisms, and anticipatory mechanisms (16). TUG was a test used for assessing a person's mobility and required both static and dynamic balance. TUG had been administered in typical children, children with CP, children with spina bifida and children with traumatic brain injury (12). The previous study showed that the TUG had moderate to strong correlation with GMFM dimension D and E scores (12). Although, PBS or GMFM could evaluated some part of system approach components, its popular and standard assessment in children (11, 12, 16).

PBS and GMFM contain many items which are related to Kid-BESTest. Therefore, balance assessment of the Kid-BESTest in children should have correlated with PBS and GMFM.

The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) is the only postural control assessment that covers all 7 system approach components. The BESTest contains 6 domains for measuring biomechanical constraints, stability limits/verticality, reactive postural responses, anticipatory postural adjustments, sensory orientation, and stability in gait. The BESTest had been applied in neurological patients such as subacute stroke, chronic hemiparesis, Parkinson disease, and multiple sclerosis (17). The BESTest showed good to excellent intra-, inter-rater reliability, and validity with BBS in patients with subacute stroke, chronic hemiparesis and elderly (18-21). Moreover, Dewar et al in 2017 used the BESTest and the Mini-BESTest in school-aged children. There was excellent reliability of total scores and poor to excellent reliability of section scores (ICC = 0.22 to 0.83) in typical school-aged children, aged between 7 -15 years (22). Currently, the BESTest has been modified to be used in children and named it as Kids-BESTest. Some items of Kids-BESTest have been changed from the BESTest such as item 13; standing arm raise, Kids-BESTest reduced weight of lifting from 2 to 1 kilogram, item 27; times “get up & go” with dual task, Kids-BESTest reduced the difficulty of counting backward from 3 to 2. Dewar et al in 2019 used the Kids-BESTest and Kids-Mini-BESTest in children with CP. The Kids-BESTest had been evaluated in children with CP, aged 8-17 years. It showed excellent of intra-rater reliability in total score (ICC=0.99) and section scores (ICC=0.92-0.98) (23).

The standardized measurement is an important issue for evaluating the specific problem and designing the appropriate treatment for individual children with CP. Kids-BESTest may be a new assessment tool for evaluating problem of system approach components and postural balance in atypical children who have several problems of postural balance and functional activities in Thailand. Since the Kids-BESTest is using English language, this may pose some difficulty or disagreement in interpreting the

language use for Thai clinicians. Therefore, this study will translate the Kids-BESTest into Thai language and examine the psychometric properties in term of reliability and validity of the Thai Kids-BESTest in children with cerebral palsy.

Research Question of the Study

How are the reliability and concurrent validity of the Thai Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest-Th) in children with cerebral palsy?

Objective of the Study

To translate the Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest) from English into Thai language.

To assess the inter and intra rater reliability of Kids-BESTest-Th in children with cerebral palsy.

To assess concurrent validity of the Kids-BESTest-Th with PBS and GMFM-88 in children with cerebral palsy.

Hypothesis of the Study

The Kids-BESTest-Th will have good reliability and concurrent validity with the PBS and GMFM-88 that can be used to evaluate the balance ability in children with CP.

Advantage of the Study

Information from this study will be used for developing a comprehensive tool for assessing postural balance in children with cerebral palsy in the future. This tool will guide the clinicians in setting the appropriate goals to manage postural control impairments in children with cerebral palsy.

CHAPTER 2
REVIEW OF THE LITERATURE

Cerebral Palsy

The incidence of cerebral palsy (Cerebral palsy, CP) was 2 to 3.5/1000 people caused by brain disorders (1). Generally, typical children need to develop in dimensions of physical, language - speech, social - emotional and cognitive (2). The brain has evolved from infancy to early childhood (1, 3). Therefore, children with cerebral palsy have developmental delay of all dimensions especially in motor movement and posture. Cerebral palsy (CP) can be divided into types of spasticity, dyskinetic, ataxia and mixed types. The spasticity type was the most common found to 50% of cerebral palsy. The spasticity type was including the diplegia, hemiplegia, and quadriplegia. Hemiplegia is disorder on a side of body including arm, leg and trunk muscles. Quadriplegia and tetraplegia are severe impairment of all four extremities and trunk. Diplegia is milder impairment of all four extremities and trunk, but it has more spasticity in the legs than in the arms (1).

Dyskinetic CP (about 20%) is the second commonly found in cerebral palsy. Dyskinetic CP has abnormal movements usually involve all four extremities, face and trunk with the upper usually being functionally more involved than the lower extremities. The mixed type of cerebral palsy (CP) is the third commonly found, it is combination of spasticity and dyskinetic types of CP. The Ataxic CP is the last type, it could be found approximately 10% of CP. The symptoms of ataxic was shown typically as hypotonia, truncal titubation, dysmetria, cerebellar eye movements, and ataxic gait (1).

Problems of cerebral palsy (CP) could express in major problems of spasticity, weakness, poor coordination of movements, poor balance, and walking ability (3). The minor problems could be musculoskeletal disorder, impaired sensation, postural reaction, perception, cognition, communication and behavior. Moreover, cerebral palsy (CP) often have epilepsy that would be effect to brain disorder. Abnormal occurrences could be classified as restrictions on the activities of daily life such as sitting, reaching, standing, walking, and eating and improving posture and movements for self-care and

social gatherings (24). Several CP were treated by physician, physical therapy, and occupational therapy for improving functional activities and motor development (1). Moreover, CP have to take care about risk of complication such as deformity of ankle, foot and dislocation of hip joint. The treatment of deformity and dislocation often be surgery, botulinum toxin injection, orthosis and assistive devices to increase the ability of stand and walk (4, 5, 24).

Postural control

Postural control involves the control of the body's position in space to obtain stability and orientation. Center of body mass (COM) was a location of the net mass of all the body segments in space and stability was the maintenance of the center of body mass (COM) within the base of support during static or dynamic activities. Postural control was a complex integration of multiple systems, including sensory and motor systems (25). Postural control and balance is an important skill in daily activities. People who have impairment of postural control may have risk of falling. Therefore, the poor performance of postural control in activities of daily living can affect to risk of falling (20).

Children with cerebral palsy (CP) have been reported to display postural control deficits across all Systems Approach components, this theory describes postural control as a complex interaction between seven components: (1) neuromuscular synergies; (2) internal representations; (3) adaptive mechanisms; (4) anticipatory mechanisms; (5) sensory strategies; (6) individual sensory systems; and (7) musculoskeletal components (5).

In systematic review found that exercise interventions such as gross motor task training, hippotherapy, treadmill training with no body weight support, trunk-targeted training, and reactive balance training can improve postural control in children with cerebral palsy (CP) both short and long-term effects. The effect of interventions can be explained by improving postural stability, orientation function and postural control element according to the system theory approach (4).

Neuromuscular synergies

Several parts of the central nervous system (CNS), which include the spinal cord and the brain, become involved in controlling posture. Postural stability was controlled by higher centers, such as the brainstem, cerebellum untill the spinal level (Figure 1).

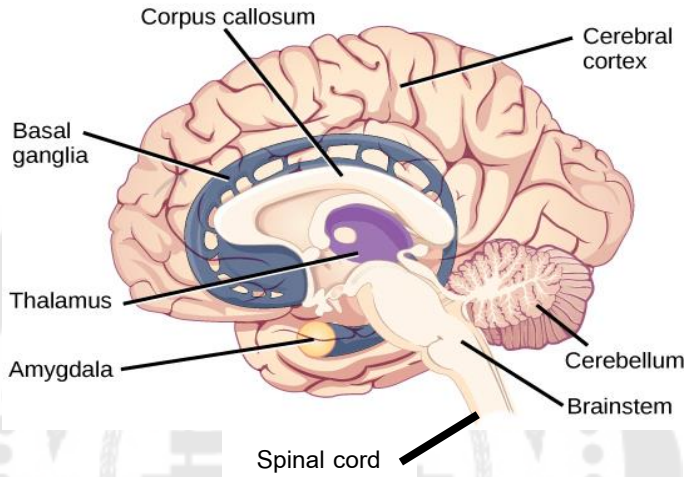


Figure 1 The various neural systems to postural control

https://opentextbc.ca/conceptsofbiology1stcanadianedition/chapter/16-3-the-central-nervous-system/(26)

Various neural systems to postural control can generate and apply force in a coordinated way to control the body position. Higher function is an essential part of the action component of postural control.

Spinal preparation: Ground reaction forces for orientation present though diminished, tonically active extensor muscle for antigravity support for postural orientation, no lateral stability, somatosensory contributions to postural control

Brainstem level: Controls level of postural tone in combination with cerebellum, circuits for automatic postural synergies (hypothesized), vestibular contribution to postural control

Basal ganglia/cerebellum:

Basal ganglia: Control of postural set - ability to quickly change of muscle patterns in response to changing task and environmental conditions

Cerebellum: Control of adaptation - abilities to modify postural muscle amplitude in response to changing task and environment conditions

Intact system: Adaptable postural control system to meet the goals of stability and orientation in any environment, visual contribution to postural control (5)

Internal representations

Internal representations of postural control consist of postural orientation, righting, equilibrium reaction. Internal representations were a complex skill based on interaction of static and dynamic sensorimotor processes. A study of postural control in children with cerebral palsy by intervention based on dynamics of postural control compared with conventional therapy. Before and after the intervention, they were evaluated by postural response score sheet. Postural response evaluation included righting reaction, protective extension, and equilibrium reaction. After evaluation, it showed improvement in both therapy for the postural response score sheet but intervention based on dynamics of postural control showed more effective than conventional therapy for development/modification of postural reaction in children with cerebral palsy (15).

Adaptive mechanisms

Adaptive mechanisms related with sensory and motor systems in response to changes in the task and environment including postural strategies (Figure 2) such as ankle strategy, when perturbations are small, distal to proximal muscle activation is used to maintain posture. Hip strategy, when perturbations are large, causing changes in body geometry, proximal to distal muscle activity is recruited. Stepping strategy, when the external perturbation is too great and limits of stability are exceeded, the individual takes a step to maintain the center of mass within the base of support (25).

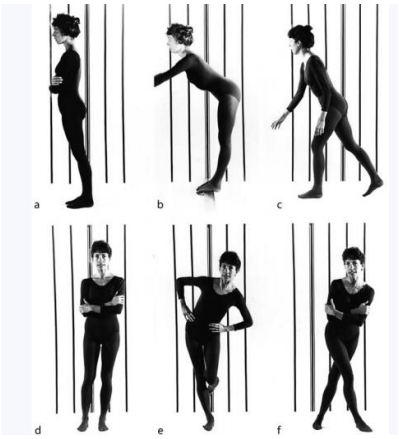


Figure 2 Ankle, hip and stepping strategy in frontal and sagittal plane (25).

Previous study in children with spastic cerebral palsy (CP) diplegia and hemiplegia (GMFCS level I-II) who had intervention of reactive balance control by training on a moveable platform during standing. They showed changing of center of pressure area and time to stabilization after training 2 days (27). The study in effect of hinged ankle-foot orthoses on standing balance in children with bilateral spastic cerebral palsy (CP) showed no significant improvement of postural stability during static standing. However, the hinged ankle-foot orthoses had tendency to reduce postural instability and increase movement of proximal strategy for maintaining a standing posture (28).

Anticipatory mechanisms

Anticipatory mechanism is the central nervous system (CNS) that prepare to do the task. The anticipatory mechanism could improve based on the previous experiences. Previous study in CP with spastic hemiplegia and diplegia, they studied in specific postural adjustment when CP performed shoulder movement in flexion and extension directions during standing. The elector spinae and biceps femoris were activated prior bilateral shoulder flexion and rectus abdominis and rectus femoris were activated prior bilateral shoulder extension for preserving balance in forward and backward movement of the body (29).

During anticipatory postural adjustments (APA) when CP raise their arms and grasp the light and heavy ball with their arms parallel to the floor. The electromyographic signals (EMG) of anterior deltoid, neck extensor, sternocleidomastoid and lumbar

extensor showed increasing of amplitude when compared with resting position. However, decreasing of rectus abdominis was showed in the same conditions as compared with the resting in sitting position (30).

Sensory strategies and Individual sensory systems

Sensory information from visual, somatosensory, and vestibular system showed effect in postural control. Previous study showed that effect of visual stimuli could improve standing posture in children with cerebral palsy diplegia (GMFCS level I-III). Children with cerebral palsy spastic diplegia stood more flexed body position when they were standing without visual stimuli. Body movement ranges were not significant change, but muscle activity of rectus femoris and gastrocnemius was increased when they were standing without visual stimuli. Conversely, children with CP stood with more still of head and knee when they were standing with visual stimuli (31). Wii-based balance therapy was used for training of balance in cerebral palsy (GMFCS level I-III). The Wii Fit training program used visual perception for improving postural control. After Wii Fit training program, the cerebral palsy (CP) showed improvement of balance, function and walking (32).

The summarizes of postural development, sensory aspects of postural control include a shift from a predominance of visual control of balance to a somatosensory control of balance by age three. The ability to perform dual-task situation is reduced in children under seven. Therefore, system theory approach of postural control started development from birth to seven years old. In seven years old showed adult-like postural control (Figure 3)(5).

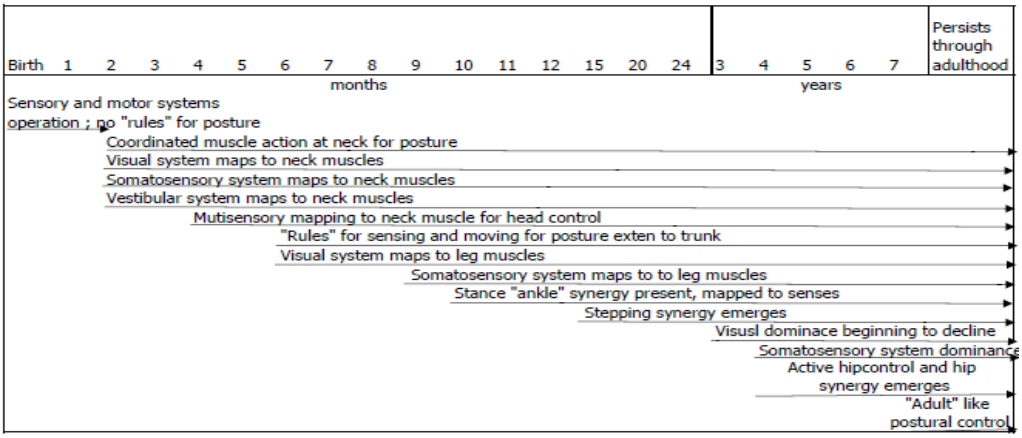


Figure 3 A systems model of postural development showing the development of postural control

Shumway-Cook A, Woollacott M. Normal Postural Control. In: Motor Control

Musculoskeletal components

Musculoskeletal components were a part of postural control, including biomechanics of joint range of motion, flexibility and muscle tone. During standing posture, muscle tone was activated in the frontal and dorsal muscles such as tibialis anterior, soleus abdominal, gastrocnemius, biceps femoris, erector spinae and gluteus medius (Figure 4)(5).

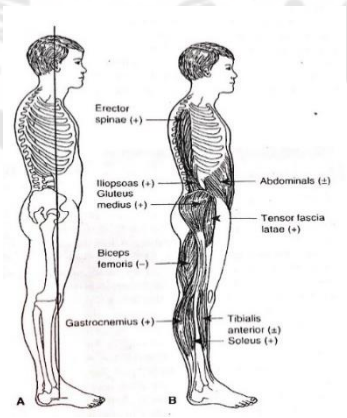


Figure 4 A, The ideal alignment in stand, B, The muscles that were activated during static standing.

Shumway-Cook A, Woollacott M. Normal Postural Control. In: Motor Control.

Children with spastic diplegia and spastic hemiplegia were recorded tridimensional trunk kinematics, thigh, shank and foot elevation angles, and interjoint coordination while walking either barefoot or with ankle-foot orthoses (AFO) before and after botulinum toxin. After botulinum toxin, children with spastic diplegia and spastic hemiplegia showed increase trunk motion in the frontal and transverse plane during walking with and without AFO respectively. Children with spastic diplegia and spastic hemiplegia showed increase of the minimal relative phase in the AFO condition after botulinum toxin (7).

Exercise and endurance training can improve physical performance in children with spastic diplegia and hemiplegia ages 7-16 years old. Physical performance was evaluated using the 6-minute walk test (6MWT), 30-second sit-to-stand test (30sSTST), 10-meters walk test (10mWT), Timed Up and Go test (TUGT), and a Functional Reach Test (FRT). It showed improving after exercise and endurance training (33).

Measurement tools in children

There were many tools for assessing the stability in children with cerebral palsy. The assessment of static posture would be Seated Postural Control Measure (SPCM) that assessed 2 domains of static postural alignment and functional movement during sitting. The assessment for spinal alignment, range of motion and muscle extensibility in children was spinal alignment and range of motion (SAROMM). The assessment of trunk control was segmental assessment of trunk control (SATCo) that was designed to approach the assessment of trunk control by considering the many subunits that must be coordinated to achieve control when sitting and to include tests of static, active and reactive control (34). Moreover, the trunk control measurement could be measured by the trunk control measurement scale (TCMS). The trunk control measurement scale (TCMS) could evaluate the capability of sustaining both static and dynamic balance a sitting position in children with cerebral palsy. The trunk control measurement scale (TCMS) was support for the most of the clinical utility dimensions. However, the trunk control measurement scale (TCMS) may have limitation in children and youth with cerebral palsy (CP) who cannot comprehend and follow the instructions. The trunk

impairment scale (TIS) was developed from patients with stroke (8, 9). The trunk impairment scale (TIS) assessed selective movements of the trunk in the frontal and transversal plane, but children with cerebral palsy (CP) also often have difficulties with trunk movements in the sagittal plane (9). The TIS needs the further research for validating the results with the cerebral palsy. Another assessment of trunk control in children with CP was the sitting assessment for children with neuromotor dysfunction (SACND). SACND used wording and scoring criteria illustrations. It showed excellent inter-rater and test-retest reliability for all items, but it still lacks validity studies (10).

In standing position, the pediatric reach test (PRT) were an assessment of balance in children with cerebral palsy. Balance would be measured during standing while reaching toward the front, left and right sides. The result of the pediatric reach test (PRT) in standing balance cannot represent the clinically meaningful change in sitting balance (11, 14). The timed up and go (TUG) is a test used to assess a person's mobility and requires both static and dynamic balance. The Timed up and go (TUG) had been assessed in typical children, children with cerebral palsy, children with spina bifida and children with traumatic brain injury. The previous study showed that the TUG had moderate to strong correlation with GMFM dimension D and E scores (12).

The Pediatric balance scales (PBS) was a measurement tool for assessing postural stabilization in static and dynamic balance such as sitting, sitting to standing, standing, standing to sitting, and transfer. However, the PBS had been used to measure the balance functions in children with CP who had mild to moderate motor impairment and typical school-age children. The result showed good test-retest and interrater reliability when used with mild to moderate motor impairment and typical school-age children. Pediatric balance scales (PBS) contains of 14 items, with each item scored on a 5-point ordinal scale ranging from 0 to 4 scale and a total score of 56. The PBS had reliability and validity to evaluate the stabilization of posture such as sitting, standing, standing to sitting, and transfer. Previous study suggested that the pediatric balance scales (PBS) was still lacking an activity of reaching in the directions other than the front. Moreover, the pediatric balance scales (PBS) could evaluated only 4 of 7 systems

approach components, anticipatory mechanisms, sensory strategies, sensory systems, and internal representations (Figure5) (13).

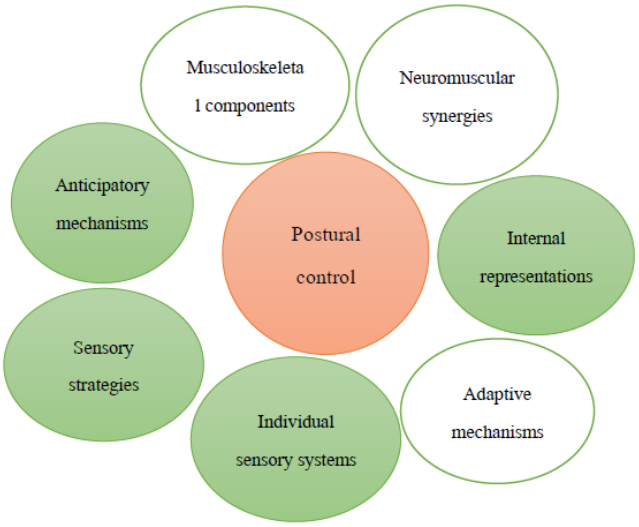


Figure 5 Systems approach components of Pediatric balance scales (PBS) in the green circles

The Gross Motor Function Measure (GMFM) is a standardized measurement of gross-motor function in children that was designed and validated to measure a change in gross motor function over time. The GMFM had been applied in typical children, children with cerebral palsy, and children with spina bifida (12, 14). Gross Motor Function Measure-88 (GMFM-88), consists of 88 items that have been categorized into dimensions of gross motor function: (1) lying and rolling (items 1-17, 0-51 points); (2) sitting (items 18-37, 0-60 points); (3) crawling and kneeling (items 38-51, 0-42 points); (4) standing (items 52-64, 0-39 points); (5) and walking, running, and jumping (items 65-88, 0-72 points). GMFM had a rating of 4 points of ordinal scales from 0 = does not initiate to 3 = completes. The total score was calculated as a percentage of the points scored out of 264 total points. GMFM-88 can evaluated only 4 of 7 systems approach components, neuromuscular synergies, musculoskeletal components, adaptive mechanisms and anticipatory mechanisms (Figure 6) (16).

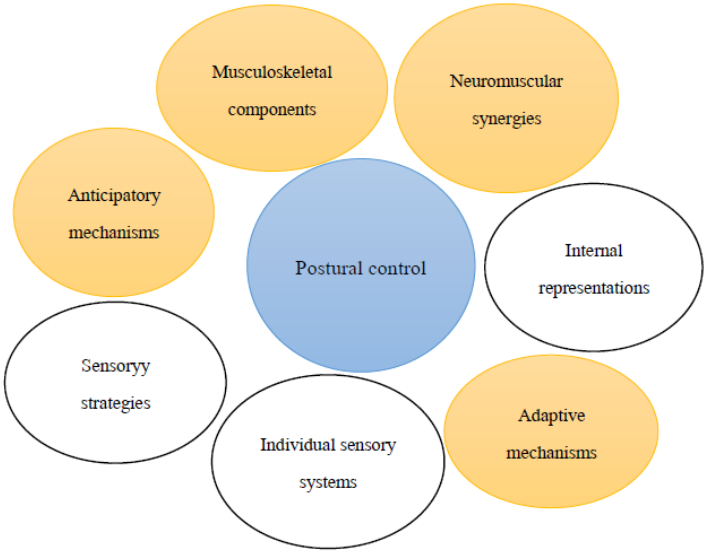


Figure 6 Systems approach components of Gross Motor Function Measure-88 (GMFM-88) in yellow circles

The balance evaluation such as trunk assessment tools in sitting, pediatric reach test (PRT), Pediatric balance scales (PBS), and Gross Motor Function Measure-88 (GMFM-88) can be used to evaluate some of systems approach components. Therefore, the assessment that can evaluate all of systems approach components will be identify issues that specific to each individual and plan treatment according to patient problems (12, 14).

Balance Evaluation Systems Test (BESTest)

The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) was developed to evaluate the 6 systems of (1) Biomechanical constraints (5 tasks, 0-15 points); (2) Stability limits/verticality (7 tasks, 0-21points); (3) Reactive postural responses (6 tasks, 0-18 points); (4) Anticipatory postural adjustments (6 tasks, 0-18 points); (5) Sensory orientation (5 tasks, 0-15points); and (6) Stability in gait (7 tasks, 0-21 points). BESTest consisted of 36 items, each of item had 4 points of ordinal scales from 0 (severe impairment) to 3 (no impairment). The total score was calculated as a percentage of the points scored out of 108 total points (35, 36). Advantages of BESTest was the total and section scores can identify the specific problems. Therefore, patients could receive the

appropriate treatment for resolving the specific problems. For the disadvantage of the BESTest, previous study suggested that BESTest appropriated more with patients who had no cognitive impairment, mood disorders and they could be walk (17, 20, 21, 37).

For the psychometric properties, BESTest had been assessed in patients with subacute stroke. The intra- and inter-rater reliability showed excellent at the ICC 0.99, and validity showed a high correlation with Berg Balance Scale (BBS) Spearman (r = 0.96), Postural Assessment Scale for Stroke (PASS) (r = 0.96) Community Balance and Mobility Scale (CB&M) (r = 0.91), and Mini-BESTest (r = 0.96). BESTest showed excellent comprehensive assessment of balance in subacute stroke patients, as well as a separate level of functional ability without a floor and ceiling effects (ICC = 0.99) (17). Moreover, BESTest had been evaluated in patients with chronic hemiparesis, BESTest showed excellent intra- and inter-rater reliability of total score (ICC = 0.98, 0.93) and the section scores (ICC = 0.85 - 0.96, 0.71 - 0.94), respectively. Concurrent validity showed excellent with the BBS of total score and showed good to excellent in section scores (20). In patients with Parkinson Disease who had Hoehn and Yahr scale stages 1 to 4, BESTest showed the good test-retest reliability (ICC = 0.88) and validity (r = 0.87). Moreover, BESTest could be used for discriminating between fallers and non-fallers in patients with Parkinson Disease (21). BESTest had been evaluated in patients with Multiple sclerosis that showed excellent in test-retest reliability (ICC = 0.94) and good construct validity (r = 0.85) (19). The BESTest showed excellent reliability (ICC = 0.77) and moderate correlation, convergent validity, (0.46) with activities-specific balance confidence (ABC). Moreover, the BESTest can differentiate older people who was living in the community with and without a history of falls (18). In summary, BESTest often showed good reliability and validity when assessed in neurological patients and elderly.

BESTest had been used in typically developing school-aged children, aged 7-15 years. The results showed excellent of intra- and inter-rater reliability of total score (ICC = 0.96) and section scores (ICC = 0.80 to 0.90). Moreover, the other results showed excellent of inter-rater reliability of total score (ICC = 0.87) and at least fair to poor for section scores (ICC = 0.22 to 0.83) (22).

Dewar et al in 2017 used the BESTest and the Mini-BESTest in school-aged children. They found fair to poor reliability in section scores. Therefore, they modified some items of BESTest version to Kids-BESTest version that suitable for children aged 8–14 years (22). In 2019, The Kids-BESTest and Kids-Mini-BESTest have been evaluated in children with CP, aged between 8 and 17 years. The Kids-BESTest of total score showed excellent of intra-rater, inter-rater and test-retest reliability (ICC 0.99, 0.97, 0.97), and excellent intra-rater reliability, good to excellent inter-rater reliability and excellent test-retest reliability (ICC 0.92-0.98, 0.70-0.93, 0.77-0.88) for section scores (23).

The Balance evaluation system test (BESTest) can evaluated 7 systems approach components of neuromuscular synergies, musculoskeletal components, adaptive mechanisms, internal representations, anticipatory mechanisms, sensory strategies and individual sensory systems. Each of domain may involve more than 1 systems approach components (See table 1).

Table 1 Show Systems Approach components and Domain of BESTest

Domain of BESTest Systems Approach components	Biomechanical Constraints	Stability Limits/Verticality	Transitions/ Anticipatory	Reactive postural response	Sensory Orientation	Stability in Gait
1. neuromuscular synergies						
2. adaptive mechanisms (including reactive postural adjustments)						
3. internal representations						
4.anticipatory mechanisms (including anticipatory postural adjustments)						
5. sensory strategies						
6. individual sensory systems						
7. musculoskeletal components						

Cross-cultural translation

The guidelines described by Beaton and colleagues were currently used by the AAOS Outcomes Committee, Mapi Research Institute's methodology. Since 1995, Mapi Research Institute had proposed methods similar to those described by Beaton et al. and had labeled the process Linguistic Validation. The process for translation involved six stages, which were described below (38, 39).

Stage I: forward translation, the questionnaires were translated from original language into other languages by 2 persons. The first person is a professional English language translator (T1) and the second person (T2) is the concepts being covered by the questionnaire and should have a medical or clinical background.

Stage II: synthesis of the translations, the researcher team should work together with comparing the other version from the first (T1) and the second (T2) persons and compile another version.

Stage III: back-translation, another professional English language translator (T3) who will be blinded to the original version will translate the other version into the original version.

Stage IV: expert committee, the committee should review all the translations and reach consensus on any discrepancy by medical or clinical background (T4 and T5). If there are items with disagreement, those items will be identified and re-translated by another translator. This process will be repeated until the meaning of the translated document is mutually agreed.

Stage V: test of the prefinal version, this stage provides a rough evaluation of content validity.

Stage VI: This is a process to ensure that all steps have been performed and fully documented.

Quantification of Content Validity

The content validity of the tool can be determined by using the positions of the panel of experts for qualitative content validity. The panel of experts were adopted on observing grammar, using appropriate and correct words, applying correct and proper

order of words in items and appropriate scoring (40). The formula of content validity ratio (CVR) is

(CVR) = (N_e - N/2) / (N/2)

N_e = the number of panelists indicating essential.

N = the total number of panelists.

Content validity ratio (CVR) will be scored as essential (1) or useful but not essential (0) or not necessary (-1) (40-42). The content validity of each items was measured by members of the Content Evaluation Panel. The minimum values of the content validity ratio (CVR) was determined from Table 2 (41).

Table 2 Show minimum values of the content validity ratio (CVR)

No. of Panelists	Min. Value
5	.99
6	.99
7	.99
8	.75
9	.78
10	.62
11	.59
12	.56
13	.54
14	.51
15	.49
20	.42
25	.37
30	.33
35	.31
40	.29

Conceptual framework

This study emphasizes the evaluation of the tools for postural control in children with CP. CP have the impairment of postural control that involves neuromuscular synergies, musculoskeletal components, adaptive mechanisms, internal representations, anticipatory mechanisms, sensory strategies and individual sensory systems. Impairments can affect function activity in daily life such as sitting, standing, walking and reaching. The Tools evaluation of postural control in children with CP such as GMFM-88 and PBS can be used to evaluate some of systems approach components. The Thai-Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest-Th) may be a new assessment tool for evaluating problem of systems approach components and postural balance in children with cerebral palsy (CP). The standardized measurement is an important issue for evaluating the specific problem and designing the appropriate treatment for individual children with cerebral palsy. Therefore, the assessment that can evaluate all of the systems approach components will be identify issues specific to each individual and plan treatment according to patient problems (Figure 7).

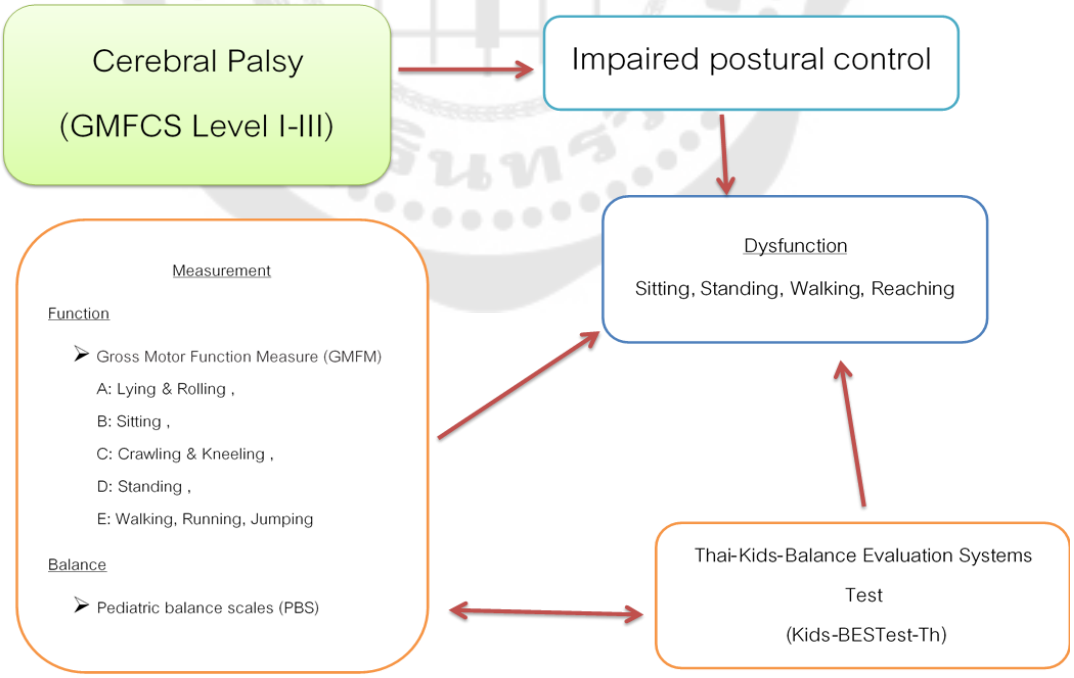


Figure 7 Conceptual framework of this study

CHAPTER 3
METHODOLOGY

Research Design

This study was observational study of reliability and validity in the Kids-BESTest-Th. Research ethics were approval by the Ethical Review Committee for Research Involving Human Subjects and/or Use of Animal in Research, Queen Sirikit National Institute of Child Health at Bangkok Thailand and Ethical Review Committee for Research Involving Human Subjects and/or Use of Animal in Research, Srinakharinwirot University. Informed consent forms were signed by participants and parents or care givers.

Sample size

Sample size was calculated by using $N=\left[\frac{Z\alpha+Z\beta}{C(r)}\right]^2+3$ (8) which included $Z\alpha$=1.96, $Z\beta$= 0.84 and $c=0.5\times \ln\left[\frac{1+r}{1-r}\right]$ where r=0.5 (35). A sample size in this study was forty for reliability study and concurrent validity study (43).

Similarly, in the COSMIN checklist suggested that sample size for reliability of 100 was considered as excellent, 50 as good, 30 as fair, and less than 30 as poor (43). Therefore, the appropriate sample size in this study was forty.

Participants

Participants were male and female children aged between 7 - 18 years old (44), diagnosed by physician as cerebral palsy. Participants were classified by Gross Motor Function Classification System (GMFCS) in level I, II, and III (See Appendix E) (45). The children with Cerebral palsy in this study were recruited from the Queen Sirikit National Institute of Child Health; Bangkok, Thailand.

The inclusion criteria

1. Children with cerebral palsy (Gross Motor Function Classification System I-III) who was diagnosed by physician as congenital and acquired cerebral palsy,
2. aged between 7 -18 years old.
3. can walk 6 meters independently or using assistive devices.
4. can understand the test instruction.

The exclusion criteria

1. had Orthopedic or neurological surgery that physicians prohibited them to stand
2. had uncontrolled seizures.
3. had Cerebral palsy with intellectual or behavioral difficulties limiting full participation in assessment.

Outcome Measures

The Thai Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest-Th)

The original version of Kids-BESTest (See appendix B) was translated into Thai version of Kids-BESTest-Th. The Kids-BESTest-Th consisted of 36 items of 6 systems of (1) Biomechanical constraints (5 tasks, 0-15 points); (2) Stability limits/verticality (7 tasks, 0-21 points); (3) Reactive postural responses (6 tasks, 0-18 points); (4) Anticipatory postural adjustments (6 tasks, 0-18 points); (5) Sensory orientation (5 tasks, 0-15 points); and (6) Stability in gait (7 tasks, 0-21 points). An item of Kids-BESTest-Th has 4 points of ordinal scales from 0 (severe impairment) to 3 (no impairment). The Kids-BESTest-Th scores were calculated a total score of 108. Total time for testing and scoring were approximately 30-35 minutes (22, 35) (See appendix A).

Pediatric balance scales (PBS)

Pediatric balance scales (PBS) contains 14 items of functional balance for children, (1) Sitting to standing; (2) Standing to sitting; (3) Transfers; (4) Standing

unsupported; (5) Sitting unsupported; (6) Standing with eyes closed; (7) Standing with feet together; (8) Standing with one foot in front; (9) Standing on one foot; (10) Turning 360 degrees; (11) Turning to look behind; (12) Retrieving object from floor; (13) Placing alternate foot on stool; (14) Reaching forward with outstretched arm. Each item of PBS scored on a 5-point of ordinal scale ranging from 0 (unable to perform) to 4 (able to perform task as instructed without difficulty). The PBS scores were calculated a total score of 56. Total time for testing and scoring time were approximately 15-20 minutes (13) (See appendix C).

Gross Motor Function Measure - 88 (GMFM-88)

Gross Motor Function Measure - 88 (GMFM-88), consists of 88 items that have been categorized into 5 dimensions of gross motor function. The first function is A dimension of lying and rolling (items 1-17, 0-51 points); the second is B dimension of sitting (items 18-37, 0-60 points); the third is C dimension of crawling and kneeling (items 38-51, 0-42 points); The fourth is D dimension of standing (items 52-64, 0-39 points); the last is E dimension of walking, running, and jumping (items 65-88, 0-72 points). GMFM - 88 has a rating of 4 points of ordinal scales from 0 = does not initiate to 3 = completes. The total score was calculated as a percentage of the points scored out of 264 total points. The study selected the GMFM - 88 dimension B, C, D and E for measuring the gross motor function of cerebral palsy. The percentage of GMFM - 88 dimension B, C, D and E were calculated in statistical analysis. Total time of measuring and scoring were approximately 45-60 minutes (16) (See appendix D).

Testing procedures

Procedure of translation

The Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest) was translated from English into Thai language by 2 persons (forward translation). The first person is a professional English language translator (T1) and the second person is a physical therapist (T2). The researcher team which consisted of 2-3 experienced physical therapy lecturers compared the Thai version of Kids-BESTest from the first (T1) and the

second (T2) persons and compile a Thai version for backward translation. Then another professional English language translator (T3) who was blinded to the original version translated the Thai version of Kids-BESTest into the English version (backward translation). The backward translation from Thai version into English version was aimed for checking the consistency of the Thai translated version with the original version. After that, both versions from original and back-translated documents were compared for accuracy by 2 physical therapists (T4 and T5). If there were items with disagreement, those items were identified and re-translated by another translator. This process was repeated until the meaning of the translated document showed mutually agreed. The final version of the Kids-BESTest-Th was measured in its content validity ratio by 4 physical therapists and a lecturer in pediatric subject of physical therapy program (T6-T10). All 5 raters have experiences in pediatric subject for at least 5 years. The formula of content validity ratio (CVR) is

$(CVR) = (N_e - N/2) / (N/2)$

N_e = the number of panelists indicating essential.

N = the total number of panelists.

The scores of Content validity ratio (CVR) were essential (1), useful but not essential (0) and not necessary (-1) (40-42). Items in the Kids-BESTest-Th showed acceptable agreement at CVR equal to 0.99 and over. If some items in the Kids-BESTest-Th were not equal to 0.99. Those items were evaluated again from different physical therapist experts for their necessity. Then the Thai version of Kids-BESTest-Th was ready for reliability and validity testing (Figure 8).

Procedure of raters and participants preparation

Three raters were recruited in this study. All raters are physical therapists who have experience of clinical training in children with cerebral palsy for at least 1 year. The first (R1) and second raters (R2) were trained to use the Kids-BESTest-Th by reading the instruction of Kids-BESTest-Th and scoring of the video sample from http://www.bestest.us. After that, both raters (R1, R2) measured and scored the Kids-BESTest-Th in 5 typical children before testing in children with CP. The third rater (R3)

had practiced scoring PBS and GMFM-88 (Dimension B, C, D and E) with physical therapist at Queen Sirikit National Institute of Child Health at Bangkok Thailand, who has experience in using GMFM-88 and PBS for clinical assessment in cerebral palsy.

Participants were screened by the first rater (R1). Participants who meet the inclusion criteria were recruited in this study. After that, the first rater presented information of the purposes, advantages, and process of the study to children with CP and parents or care givers. They could ask questions until clearly understand before signing a consent form. The information about height, weight, activity of daily living and functional ability for analyzing the characteristic and baseline data of participants were gathered.

Procedure of measurements

Before measurement, participants were asked to take off the shoes, socks and wear comfortable clothes during testing. Participants were evaluated by the Thai Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest-Th), Pediatric balance scales (PBS) and Gross Motor Function Measure - 88 (GMFM-88) (Dimension B, C, D, and E). Kids-BESTest-Th, PBS and GMFM-88 were used to assess. The sequences of all measurements were randomly arranged for preventing the effect of muscular fatigue. Participants were evaluated once, and they can rest during testing for avoiding exhaustion. If participants cannot complete all measurements within one day, the assessment continued within 7 days after the first day. During the process of measurement, all participants received the same of standard verbal instructions and they were video recorded in the front and side views. Location of 2 cameras had been placed in suitable distance to record the whole body of participants.

Reliability of the Kids-BESTest-Th, PBS and GMFM-88 (Dimension B, C, D and E) were examined in 10 children with CP at Queen Sirikit National Institute of Child Health at Bangkok Thailand. The first rater (R1) measured and scored Kids-BESTest-Th real time. At the same time, the second rater (R2) scored together with the first rater (R1). The third rater (R3) measured and scored PBS and GMFM-88 real time. Approximately 1 week later, all raters repeatedly scored the participants using the same

measure, i.e., Kids-BESTest-Th (R1, R2), PBS and GMFM-88 (Dimension B, C, D and E) (R3) through video-recorded performances. Scores of the same raters at real time and video-recorded were calculated as intra-rater reliability of Kids-BESTest-Th, PBS and GMFM-88 (Dimension B, C, D and E). Real time scores of the first and second raters (R1, R2) were calculated as inter-rater reliability of the Kids-BESTest-Th. The intraclass correlation coefficient (ICC) of intra and inter-rater reliability were specified with the acceptable values at 0.90 and over. If ICC values show lesser 0.90, the reliability assessment must perform again (Figure 9).

Concurrent validity of the Kids-BESTest-Th was examined in 30 CP at Queen Sirikit National Institute of Child Health at Bangkok Thailand. Real time scores of the Kids-BESTest-Th from the first rater (R1), PBS and GMFM-88 (Dimension B, C, D and E) from the third rater (R3) were used for analyzing the concurrent validity (Figure 10).

Data analysis

The statistical analysis was performed by SPSS version 24 for window. The Shapilo-Wilk test was a statistical analysis for normal distribution of data. Descriptive statistical analysis of mean, standard deviation, maximum score, minimum score, percent and number of subjects were presented as baseline and characteristic of participants.

For the reliability, the scores of Kids-BESTest-Th, PBS and GMFM-88 at real time and video-recorded of the same rater were used for calculating the intra-rater reliability. The scores of Kids-BESTest-Th at real time between the first and the second raters (R1, R2) were used for calculating inter-rater reliability. The intraclass correlation coefficient model (ICC) 2, 1 and 3, 1 were used for the inter-rater and intra-rater reliability respectively. The ICC values > 0.90 were considered as excellent, 0.75–0.90 as good and <0.75 as poor to moderate reliability (46).

For the concurrent validity, the scores of Kids-BESTest-Th at real time from the first rater (R1) and scores of PBS and GMFM-88 (Dimention B, C, D and E) at real time from the third rater (R3) were used for calculating the concurrent validity. Spearman's

correlation (ρ) was used for checking the correlation of the Kids-BESTest-Th, the GMFM-88 total of dimensions B, C, D and E, and the total scores of PBS. A correlation coefficient between 0.91 – 1, 0.71 - 0.90, 0.51 - 0.70, 0.31 - 0.50 and below 0.30 indicates very high, high, moderate, low, and little correlation of data respectively.

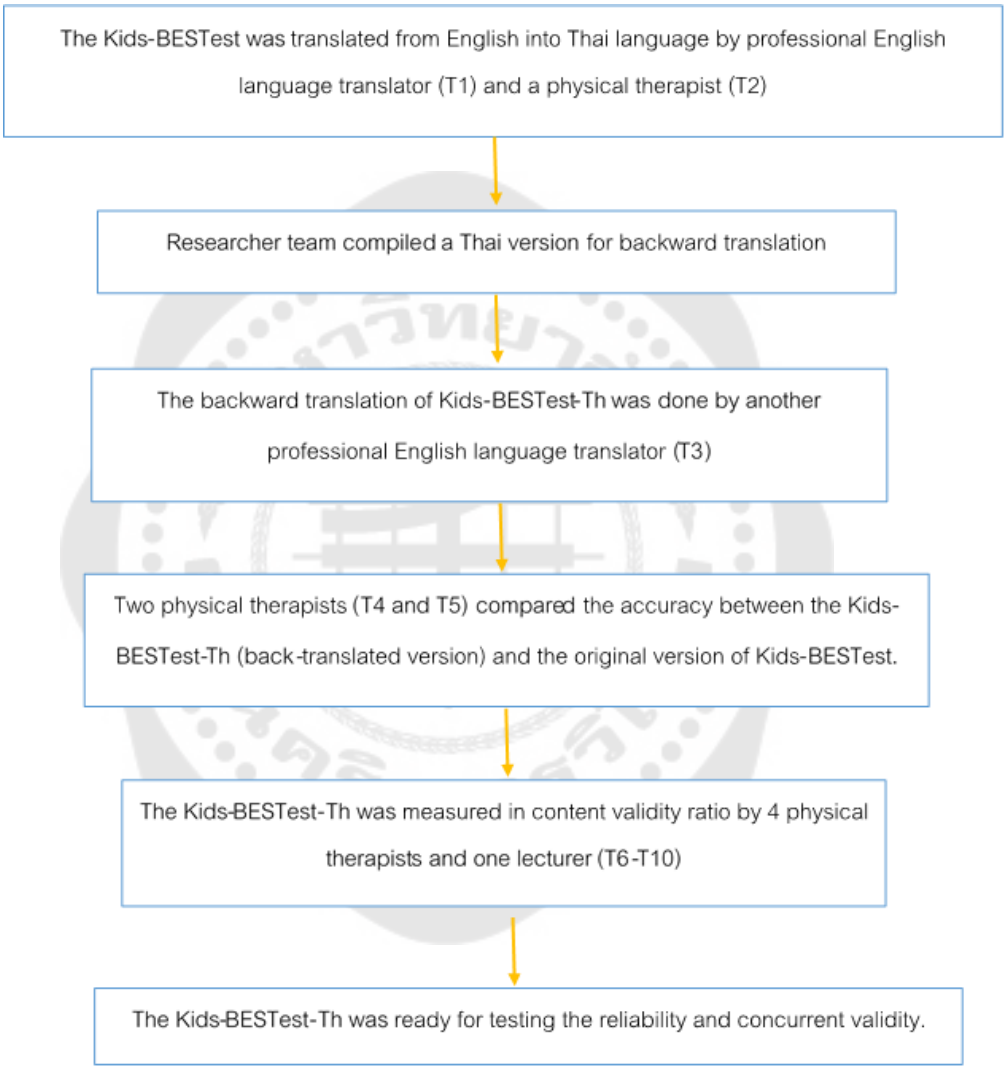


Figure 8 Flow chart of forward and backward translation procedure of Kids-BESTest

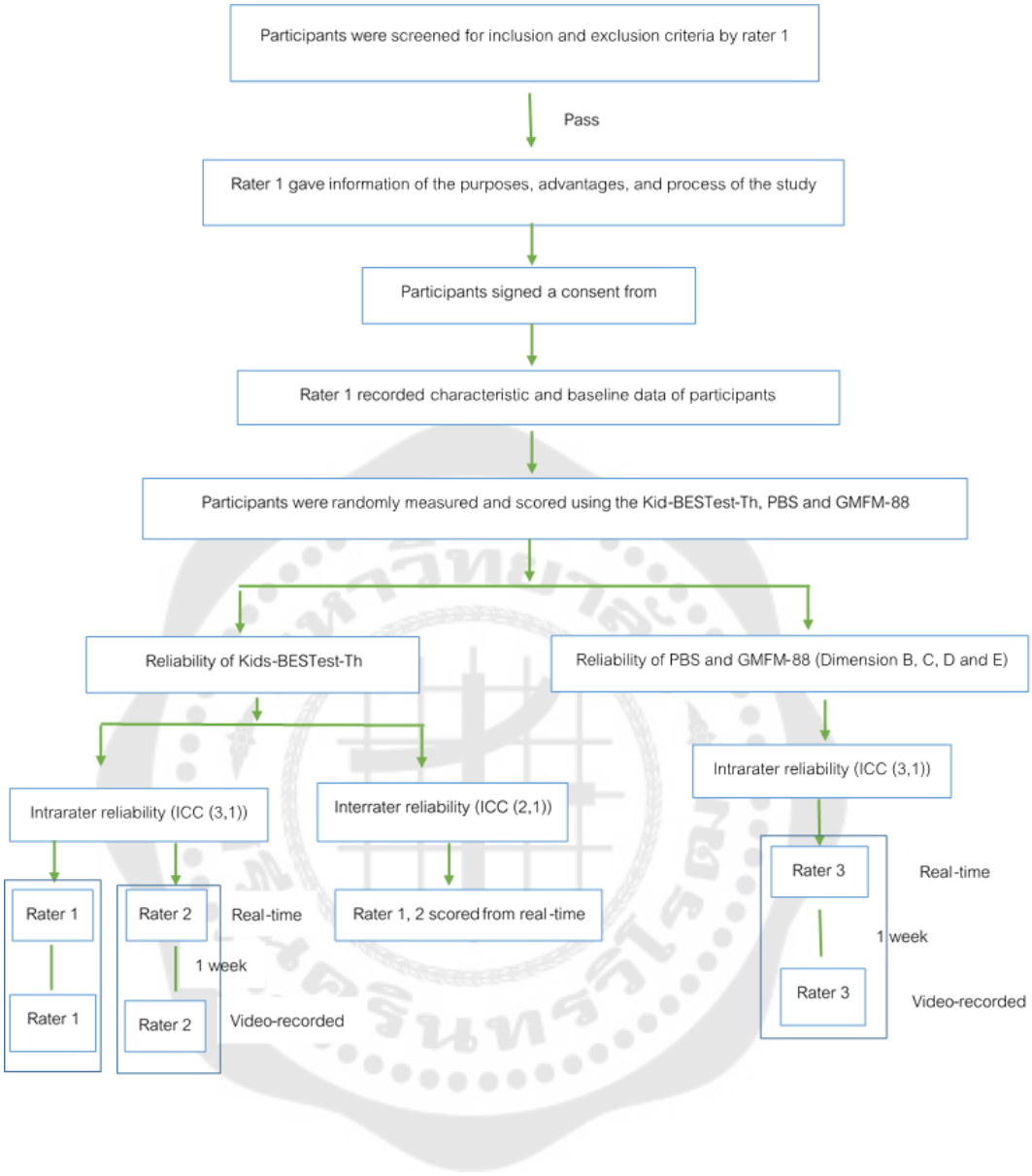


Figure 9 Flow chart of reliability

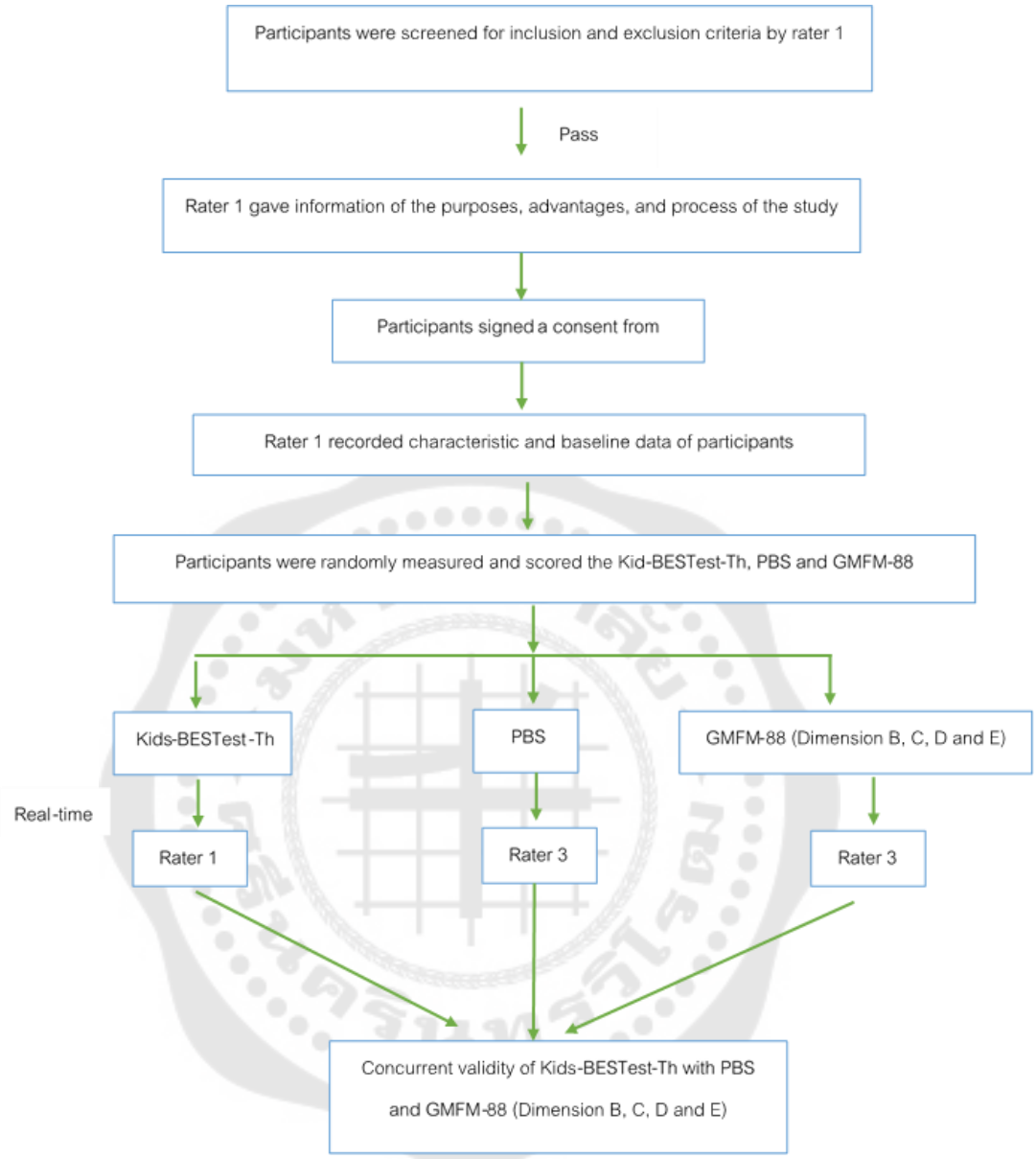


Figure 10 Flow chart of concurrent validity

CHAPTER 4
FINDINGS

The first objective of this study was the translation of Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest) from original (English) to Thai version. After translation protocol, the content validity ratio (CVR) of the Thai Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest-Th) was equal to 0.99 of all items (See Appendix J). In CVR process, there were no disagreements between physical therapists who have experiences in pediatric subject. Therefore, Kids-BESTest-Th was ready for the next process of reliability and validity testing.

Demographics and characteristics of participants

The second objective in this study was the investigation of intra and inter-rater reliability of the Kids-BESTest-Th in children with cerebral palsy aged between 7 - 18 years old. 30 children with cerebral palsy (15 males, 15 females) aged between 7 – 17 years old (Mean ± SD = 11.47 ± 2.56) were recruited from the Queen Sirikit National Institute of Child Health at Bangkok, Thailand. The first 10 participants were recruited for assessing reliability and validity, the next 20 participants were added in protocol for assessing validity. Therefore, this study had 30 participants for validity testing. Functional balance and activities were assessed by Kids-BESTest-Th, Pediatric balance scales (PBS) and Gross Motor Function Measure - 88 (GMFM-88) (Dimension B, C, D, and E). The demographic data of participants for reliability and validity which consisted of age, gender, type of cerebral palsy, weight, height, Gross Motor Function Classification level (GMFCS) (45) and gait assistive devices had been shown in Table 3.

Table 3 Demographic and characteristic of participants for reliability and validity

Characteristics	Participants for reliability (n = 10)	Participants for validity (n = 30)
Age (years: Mean ± SD)	10.43 ± 1.17	11.47 ± 2.56
Gender (Male: Female)	5: 5	15: 15
Weight (kg: Mean ± SD)	34.2 ± 14.48	39.17 ± 16.19
Height (cm: Mean ± SD)	134.7 ± 9.89	140.77 ± 15.99
Type of cerebral palsy		
- Spastic diplegia (n, %)	7, 70%	14, 46.7 %
- Spastic hemiplegia (Right, %: Left, %)	2, 20%	10, 33.33 %: 4, 13.3 %
- Ataxic (n, %)	1, 10%	1, 3.3 %
- Athetoid (n, %)		1, 3.3 %
GMFCS-E&R level		
- I (n, %)	6, 60%	18, 60 %
- II (n, %)	1, 10%	8, 26.7 %
- III (n, %)	3, 30%	4, 13.3 %
Gait assistive devices		
- None (n, %)	7, 70%	26, 86.7 %
- Posterior walker (n, %)	3, 30%	2, 6.7 %
- Anterior Walker (n, %)		1, 3.3 %
- Cane (n, %)		1, 3.3 %

GMFCS level = Gross Motor Function Classification level, SD = standard deviation

Reliability of Kids-BESTest-Th was assessed in 10 children with cerebral palsy by rater 1 and 2. Results of intra and inter-rater reliability of Kids-BESTest-Th had been

shown in Table 4. The scores of the Kids-BESTest-Th from both raters at real time and video recording were shown in Table 5. Average total scores of the Kids-BESTest-Th from both raters at real time and video recording showed 60.2 points (SD = 28.35; min-max = 12-92) and 60.45 points (SD = 28.45; min-max = 13-92), respectively. None of the participants got the lowest or highest possible score, thus no floor or ceiling effect was observed.

Table 4 Reliability of Kids-BESTest-Th (n = 10)

Kids-BESTest-Th	Inter-rater (ICC2,1)	95 %CI	Intra-rater (ICC3,1) (Rater 1)	95 %CI	Intra-rater (ICC3,1) (Rater 2)	95 %CI
1. Biomechanical constraints	0.98	0.92-0.99	0.97	0.89-0.99	0.94	0.79-0.99
2. Stability limits/verticality	0.94	0.80-0.99	0.99	0.95-0.99	0.96	0.86-0.99
3. Reactive postural responses	0.99	0.97-0.99	0.99	0.96-0.99	0.99	0.96-0.99
4. Anticipatory postural adjustments	0.98	0.92-0.99	0.99	0.98-0.99	0.99	0.95-0.99
5. Sensory orientation	0.99	0.98-0.99	0.99	0.98-0.99	0.99	0.99-1.00
6. Stability in gait	0.99	0.96-0.99	0.99	0.97-0.99	0.98	0.94-0.99
Total score	0.99	0.99-1.00	0.99	0.99-1.00	0.99	0.99-1.00

ICC = intraclass correlation coefficient; CI = confidence interval; Kids-BESTest-Th = Thai Kids-Balance Evaluation Systems Test

Table 5 Means, standard deviations and range of Kids-BESTest-Th for rater 1 and rater 2 at real time and video recording measurement (n = 10)

Kids-BESTest-Th	Rater 1						Rater 2					
	real time			video recording			real time			video recording		
	$\overline{X}$	SD	Range	$\overline{X}$	SD	Range	$\overline{X}$	SD	Range	$\overline{X}$	SD	Range
1. Biomechanical constraints	8.9	3.3	1-13	9.0	2.8	2-12	8.9	3.5	1-13	8.5	3.6	1-14
2. Stability limits/verticality	15.1	3.3	9-20	15.5	3.3	10-20	15.6	3.3	9-19	15.4	3.4	9-19
3. Reactive postural responses	7.8	4.7	0-14	7.4	4.9	0-14	7.7	4.9	0-14	7.8	4.8	0-15
4. Anticipatory postural adjustments	8.9	6.2	0-16	9.2	6.3	0-17	8	6.3	0-15	8.7	4.8	0-16
5. Sensory orientation	9.2	6.5	0-15	9.2	6.5	0-15	9.3	6.6	0-15	9.1	6.5	0-15
6. Stability in gait	10.3	5.9	1-18	10.1	6.2	2-19	10.7	5.7	2-18	10.8	6.1	2-18
Total score	60.2	28.3	12-91	60.6	28.3	13-92	60.2	28.4	13-92	60.3	28.6	13-92

Kids-BESTest-Th – Thai Kids-Balance Evaluation Systems Test, $\overline{X}$ =mean, SD = standard deviation

10 participants also received assessments using PBS and GMFM-88 (Dimension B, C, D and E) from rater 3. Results of PBS (total score) and GMFM-88 (Dimension B, C, D and E) (total and section scores) were collected and calculated as intra-rater reliability (Table 6).

Table 6 Intra-rater reliability of GMFM-88 (Dimension B, C, D and E) (n=10)

GMFM-88 (Dimension B, C, D and E)	Intra-rater reliability (ICC3,1) Rater3	95 %CI
Dimension B	0.95	0.77-0.99
Dimension C	0.95	0.81-0.99
Dimension D	0.99	0.96-0.99
Dimension E	0.99	0.98-0.99
Total score of GMFM (Dimension B, C, D and E)	0.99	0.98-0.99
Total scores of PBS	0.99	0.99-1.00

ICC = intraclass correlation coefficient; CI = confidence interval; PBS = Pediatric balance scales, GMFM-88 = Gross Motor Function Measure - 88

Normality of data

Normal distribution of data from Kids-BESTest-Th, PBS and GMFM-88 (Dimension B, C, D and E) were tested by the Shapiro-Wilk Test. Significant level was set at p-value < 0.05. Data from Kids-BESTest-Th, PBS and GMFM-88 showed non-normal distribution (p = 0.003, 0.0001 and 0.001, respectively). Therefore, this study used Spearman rank correlation for testing concurrent validity in total score of Kids-BESTest-Th with total scores of PBS and GMFM-88 (Dimension B, C, D and E).

Validity

Concurrent validity

The third objective of this study was the assessment of concurrent validity in total score of the Kids-BESTest-Th with total scores of PBS and GMFM-88 (Dimension B, C, D and E) in children with cerebral palsy. Results showed very high correlations between total scores of the Kids-BESTest-Th and PBS (r=0.93), high correlations between total scores of the Kids-BESTest-Th and GMFM-88 (Dimension B, C, D and E) (r=0.86) (Table 7).

Average scores of the Kids-BESTest-Th, PBS, and GMFM-88 (Dimension B, C, D and E) from rater 1 and 3 at real time were shown in Table 8. Average total score of the Kids-BESTest-Th was 68.47 points (SD = 23.48; min-max = 12–94). None of the participants showed the lowest or highest possible score, thus no floor or ceiling effect was observed. Average total scores for the PBS and GMFM-88 (Dimension B, C, D and E) were 44.50 points (SD = 14.14; min-max = 6-56) and 86.75 points (SD = 11.85 min-max = 53.13-98.67), respectively. Seven participants in this study showed the highest possible score of PBS.

Table 7 Correlation between Kids-BESTest-Th, PBS and GMFM-88 (Dimension B, C, D and E).

	Kids-BESTest-Th	PBS (p-value)	GMFM-88 (Dimension B, C, D and E) (p-value)
Kids-BESTest-Th	1	0.93[a*]	0.86[a*]
PBS	0.93[a*]	1	0.92[a*]
GMFM-88 (Dimension B, C, D and E)	0.86[a*]	0.92[a*]	1

Note: [a]Statistical analysis was performed using the Spearman's correlation (ρ), *Significant p-value $\leq$ 0.01, Modified Kids-BESTest-Th = Thai Modified Kids-Balance Evaluation Systems Test, PBS = Pediatric balance scales, GMFM-88 = Gross Motor Function Measure - 88

Table 8 Means, standard deviations and range of Kids-BESTest-Th, PBS and GMFM-88 (Dimension B, C, D and E) from rater 1 and rater 3 at real time measurement (n = 30)

Kids-BESTest-Th	Rater 1		
	real time		
	$\overline{X}$	SD	Range
1. Biomechanical constraints	9.8	2.52	1-13
2. Stability limits/verticality	16.37	2.5	9-21
3. Reactive postural responses	9.6	4.18	0-15
4. Anticipatory postural adjustments	10.3	6.04	0-18
5. Sensory orientation	10.2	5.12	0-15
6. Stability in gait	12.20	5.3	1-18
Total score	68.47	23.48	12-94
PBS/GMFM-88 (Dimension B, C, D and E)	Rater 3		
	real time		
Total score of PBS	44.50	14.14	6-56
Total score of GMFM-88 (Dimension B, C, D and E)	86.75	11.85	53.13-98.67

Kids-BESTest-Th = Thai Kids-Balance Evaluation Systems Test, $\overline{X}$ =mean, SD = standard deviation, PBS = Pediatric balance scales, GMFM-88 = Gross Motor Function Measure - 88

CHAPTER 5
CONCLUSION AND DISCUSSION

This chapter presented the discussion of reliability and concurrent validity of the Thai version of Kids-Balance Evaluation Systems test (Kids-BESTest-Th) in children with cerebral palsy aged between 7-18 years. In addition, this chapter presented clinical implication and limitation of this study.

Reliability of Kids-BESTest-Th

The purpose of this study was to translate the Kids-BESTest from original (English) to Thai version, after that the translated version of Kids-BESTest was applied to measure the psychometric property of reliability and concurrent validity.

The Kids-BESTest was a notable measurement that would be different from other standard measurement such as Gross Motor Function Measure-88 (GMFM-88) and Pediatric Balance Scale (PBS) (13, 16). Regarding the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF), PBS and GMFM-88 can assess dimension of activities limitations including static and dynamic balance while the Kids-BESTest can assess dimensions of activities limitations and impairments of body functions and structures (47). Moreover, the Kids-BESTest can assess reciprocation of motor and sensory problems in children with cerebral palsy that cover aspects of postural control such as reactive postural responses and sensory orientation. Individual domains of Kids-BESTest-Th can represent dysfunction of postural components in children with cerebral palsy. Moreover, previous studies of Kids-BESTest had showed lacking floor and ceiling effects (23, 48).

After process of translation, assessment of psychometric properties in term of reliability and validity of the Kids-BESTest-Th were the second and third purposes of this study. This study found excellent inter-and intra-rater reliability in total and section scores (Table 4 ICC 0.94 to 0.99) through real time and video recorded scoring, suggesting that the scoring of Kids-BESTest-Th can be performed real time or via VDO recorded of children's performance. Previous studies also showed excellent reliability in

original version of Kids-BESTest in children with cerebral palsy and Down syndrome (23, 48). Excellent reliability of Kids-BESTest-Th could imply that Kids-BESTest-Th can be used for measuring postural balance systems in children with cerebral palsy. However, this study would like to suggest protocol of measurement when apply Kids-BESTest-Th in children with cerebral palsy. Raters should be prepared to use the Kids-BESTest-Th by training to read instruction and score through video sample.

Concurrent validity

The third purpose of this study was the assessment of concurrent validity of Kids-BESTest-Th by using PBS and GMFM-88 as standard measurements. Results showed very high correlations between Kids-BESTest-Th and PBS (r=0.93) in total scores and showed high correlation between Kids-BESTest-Th and GMGM-88 (Dimension B, C, D and E) (r=0.86) (Table 7). PBS is a standard assessment of functional balance and GMFM-88 is a standard assessment in functional activities in children (13, 16). Therefore, high correlation of Kids-BESTest-Th with both standard assessments could support that Kids-BESTest-Th has ability to measure both functional balance and functional activities. The PBS and Kids-BESTest-Th have some similar items such as sitting to standing, standing with eyes closed, standing on one foot, placing alternate foot on stool and reaching forward with outstretched arm (13, 23). PBS covers postural balance systems, anticipatory mechanisms, sensory strategies, individual sensory systems, and internal representations but Kids-BESTest can cover all postural balance systems including neuromuscular synergies, musculoskeletal components, and adaptive mechanisms. According to items of PBS, 7 participants in this study showed the highest possible score of PBS that denoted ceiling effect. Ceiling effect represented high ability of functional balance (13). Conversely, Kids-BESTest did not detect evidence of floor and ceiling effects in children with CP (23). GMGM-88 (Dimension B, C, D and E) measured functional activity in sitting, crawling, kneeling, standing, walking, running and jumping. GMFM-88 (Dimension B, C, D and E) and Kids-BESTest-Th have some similar items such as item 57. Standing: Lifts left foot, arms free, 10 Seconds, item 58. Standing: lifts right foot, arms free, 10 Seconds, item 59. Sit on

small bench: Attains standing without using arms and item 69. Standing: walks forward 10 steps (16, 23). While GMFM-88 (Dimension B, C, D and E) covers postural balance systems, neuromuscular synergies, musculoskeletal components, adaptive mechanisms and anticipatory mechanisms, Kids-BESTest has ability to cover all postural balance systems. Previous studies of GMFM-88 also showed ceiling effects in children with CP (16).

Limitations, Future studies, and Clinical implications of the study

The Kids-BESTest-Th might be a new measurement tool for physical therapist in Thailand that can evaluate balance problems and detect impairment of balance systems in children with cerebral palsy. Results from The Kids-BESTest-Th could guide physical therapist to create an appropriate treatment for patients. This study implies that the Thai version of Kids-BESTest is a reliable and valid instrument for assessing functional balance in children with CP. However, sample population in this study were recruited from large number of CP spastic diplegia, spastic hemiplegia and small number of ataxic and athetoid, the clinical implication when applies Kids-BESTest-Th on CP should be directed to spastic diplegia and hemiplegia aged 7 – 18 years who have ability to walk independently or dependently with gait assistive devices (Gross Motor Function Classification level I-III) and understand the test instruction. Children with cerebral palsy who have age under 7 years old, may have limitation in maturation of sensory systems and understanding of test instructions that affect on scores of Kids-BESTest. However, future study should recruit younger or adults with CP for expanding the feasibility of using the Kids-BESTest in assessment.

The other implications in this study were educational and cognitive impairments of CP that could affect item 27 TIMED “GET UP & GO” WITH DUAL TASK. Many CP in this study could not count numbers backward because they were unschooled or had cognitive impairment. Even though, Dewar et al in 2017 reduced the difficulty of counting number backward from 3 to 2 for children with cerebral palsy in Australia (22), this protocol was still too difficult for cerebral palsy in Thailand. Cognitive task was a factor that should be studied further for identifying a suitable task for assessment of item

27 in Thai cerebral palsy. The psychometric properties regarding the responsiveness and optimal cut-off score of the Kids-BESTest-Th for discriminating different severity levels of GMFCS in children with CP are also interesting for future study.

CONCLUSION

The Kids-BESTest was translated from original (English) to Thai version (Kids-BESTest-Th) for evaluating balance systems of cerebral palsy in Thailand. The psychometric property of reliability and validity were examined in the Kids-BESTest-Th. Reliability showed excellent results in total and section scores (ICC = 0.94-0.99). Concurrent validity showed high to very high correlations between the total score of GMFM-88 (Dimensions B, C, D and E) (r=0.86) and PBS (r=0.93). Therefore, the Kids-BESTest-Th has reliability and validity when physical therapists applied for assessing balance systems in school-age children and adolescence with cerebral palsy. Responsiveness of the Kids-BESTest-Th in children with CP is a suggestion for the further study.

REFERENCES

1. Singer HS, Mink JW, Gilbert DL, Jankovic J. Cerebral palsy. Movement Disorders in Childhood. USA: Elsevier Inc; 2016. p. 454-69.

2. Richards CL, Malouin F. Cerebral palsy: definition, assessment and rehabilitation. Handb Clin Neurol. 2013;111:183-95.

3. Kent RM. Cerebral palsy. Handb Clin Neurol. 2013;110:443-59.

4. Dewar R, Love S, Johnston LM. Exercise interventions improve postural control in children with cerebral palsy: a systematic review. Dev Med Child Neurol. 2015;57:504-20.

5. Shumway-Cook A, Woollacott M. Normal Postural Control. Motor Control. America: Lippincott Williams & Wilkins; 2012. p. 161-94.

6. Ackman JD, Russman BS, Thomas SS, Buckon CE, Sussman MD, Masso P, et al. Comparing botulinum toxin A with casting for treatment of dynamic equinus in children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 2005;47:620–7.

7. Degelaen M, de Borre L, Kerckhofs E, de Meirleir L, Buyl R, Cheron G, et al. Influence of botulinum toxin therapy on postural control and lower limb intersegmental coordination in children with spastic cerebral palsy. Toxins (Basel). 2013;5:93-105.

8. Panibatla S, Kumar V, Narayan A. Relationship Between Trunk Control and Balance in Children with Spastic Cerebral Palsy: A Cross-Sectional Study. J Clin Diagn Res. 2017;11:YC05-YC8.

9. Heyrman L, Molenaers G, Desloovere K, Verheyden G, De Cat J, Monbaliu E, et al. A clinical tool to measure trunk control in children with cerebral palsy: the Trunk Control Measurement Scale. Res Dev Disabil. 2011;32:2624-35.

10. Knox V. Evaluation of the Sitting Assessment for Children with Neuromotor Dysfunction (SACND) as a Measurement Tool in Cerebral Palsy: A Case Study. Phys. 2002;88:534-41.

11. Bartlett D, Birmingham T. Validity and Reliability of a Pediatric Reach Test. Pediatr Phys Ther. 2003;15:84-92.

12. Verbecque E, Costa PHLd, Vereeck I, Hallemans A. Psychometric properties of

functional balance tests in children: a literature review. Dev Med Child Neuro. 2015;57:521-9.

13. Franjoine MR, Gunther JS, Taylor MJ. Pediatric balance scale: a modified version of the berg balance scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. Pediatr Phys Ther. 2003;15:114-28.

14. Banas BB, Gorgon EJR. Clinimetric properties of sitting balance measures for children with cerebral palsy: a systematic review. Phys Occup Ther Pediatr. 2014;34:313-34.

15. Batra M, Sharma VP, Malik GK, Batra V, Agarwal GG. Intervention Based on Dynamics of Postural Control in Children with Cerebral Palsy- An integral approach. Phys Occup Ther. 2011;5:68-73.

16. Kim M. Reliability and responsiveness of the Gross Motor Function Measure-88 in children with cerebral palsy. Phys Ther. 2013;93:393–400.

17. Chinsongkram B, Chaikeeree N, Saengsirisuwan V, Viriyatharakij N, Horak FB, Boonsinsukh R. Reliability and Validity of the Balance Evaluation Systems Test (BESTest) in People With Subacute Stroke. Phys Ther. 2014;94:1632–43.

18. Marques A, Almeida S, Carvalho J, Cruz J, Oliveira A, Jacome C. Reliability, Validity, and Ability to Identify Fall Status of the Balance Evaluation Systems Test, Mini-Balance Evaluation Systems Test, and Brief-Balance Evaluation Systems Test in Older People Living in the Community. Arch Phys Med Rehabil. 2016;97:2166-73 e1.

19. Potter K, Anderberg L, Anderson D, Bauer B, Beste M, Navrat S, et al. Reliability, validity, and responsiveness of the Balance Evaluation Systems Test (BESTest) in individuals with multiple sclerosis. Phys Ther. 2018;104:142-8.

20. Rodrigues LC, Marques AP, Barros PB, Michaelsen SM. Reliability of the Balance Evaluation Systems Test (BESTest) and BESTest sections for adults with hemiparesis. Phys Ther. 2014;18:276-81.

21. Leddy AL, Crowner BE, Earhart GM. Functional Gait Assessment and Balance Evaluation System Test: Reliability, Validity, Sensitivity, and Specificity for Identifying Individuals With Parkinson Disease Who Fall. Phys Ther. 2011;91:102-13.

22. Dewar R, Claus AP, Tucker K, Ware R, Johnston LM. Reproducibility of the Balance Evaluation Systems Test (BESTest) and the Mini-BESTest in school-aged children. Gait Posture. 2017;55:68-74.

23. Dewar R, Claus AP, Tucker K, Ware RS, Johnston LM. Reproducibility of the Kids-BESTest and the Kids-Mini-BESTest for Children With Cerebral Palsy. Arch Phys Med Rehabil. 2019;100:695-702.

24. Saether R, Helbostad JL, Adde L, Jorgensen L, Vik T. Reliability and validity of the Trunk Impairment Scale in children and adolescents with cerebral palsy. Res Dev Disabil. 2013;34:2075-84.

25. Horak FB. Postural Control. research gate. 2009:3212-9.

26. The Central Nervous System: laesoph; [Available from: https://opentextbc.ca/conceptsofbiology1stcanadianedition/chapter/16-3-the-central-nervous-system/.

27. Shumway-Cook A, Hutchinson S, Kartin D, Price R, Woollacott M. Effect of balance training on recovery of stability in children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 2003;45:591-602.

28. Rha DW, Kim DJ, Park ES. Effect of hinged ankle-foot orthoses on standing balance control in children with bilateral spastic cerebral palsy. Yonsei Med J. 2010;51:746-52.

29. Girolami GL, Shiratori T, Aruin AS. Anticipatory postural adjustments in children with hemiplegia and diplegia. J Electromyogr Kinesiol. 2011;21:988-97.

30. Bigongiari A, Souza FdAe, Franciulli PM, Neto SER, Araujo R, Mochizuki L. Anticipatory and compensatory postural adjustments in sitting in children with cerebral palsy. Hum Mov Sci. 2011;30:648-57.

31. Lidbeck C, Bartonek A, Yadav P, Tedroff K, Astrand P, Hellgren K, et al. The role of visual stimuli on standing posture in children with bilateral cerebral palsy. BMC Neurol. 2016;16:151.

32. Tarakci D, Ozdincler AR, Tarakci E, Tutuncuoglu F. Wii-based Balance Therapy to Improve Balance Function of Children with Cerebral Palsy: A Pilot Study. Phys Ther Sci

2013;25: 1123–7.

33. Peungsuwan P, Parasin P, Siritaratiwat W, Prasertnu J, Yamauchi J. Effects of Combined Exercise Training on Functional Performance in Children With Cerebral Palsy: A Randomized-Controlled Study. Pediatr Phys Ther. 2017;29:39-46.

34. Butler P, Saavedra S, Sofranac M, Jarvis S, Woollacott M. Refinement, reliability, and validity of the segmental assessment of trunk control. Pediatr Phys Ther. 2010;22:246-57.

35. Horak FB, Wrisley DM, Frank J. The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to Differentiate Balance Deficits. Phys Ther. 2009;89:484-98.

36. Horak FB. The Balance Evaluation Systems Test 2008 [Available from: http://www.bestest.us.

37. Miyata K, Kaizu Y, Usuda S. Prediction of falling risk after discharge in ambulatory stroke or history of fracture patients using Balance Evaluation Systems Test (BESTest). Phys Ther Sci. 2018;30:514-9.

38. Acquadro C, Conway K, Hareendran A, Aaronson N. Literature Review of Methods to Translate Health-Related Quality of Life Questionnaires for Use in Multinational Clinical Trials. Mapi Research Trust. 2007;11:509–21.

39. Beaton DE, Bombardie C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the Process of Cross-Cultural Adaptation of Self-Report Measures. spine. 2000;25:3186–91.

40. Zamanzadeh V, Ghahramanian A, Rassouli M, Abbaszadeh A, Alavi-Majd H, Nikanfar AR. Design and Implementation Content Validity Study: Development of an instrument for measuring Patient-Centered Communication. J Caring Sci. 2015;4:165-78.

41. Lawshe CH. A quantitative approach to content validity. Personnel psychology. 1975;28:563-75.

42. Wilson FR, Pan W, Schumsky DA. Recalculation of the Critical Values for Lawshe's Content Validity Ratio. Measurement and Evaluation in Counseling and Development. 2012;45:197-210.

43. Terwee CB, Mokkink LB, Knol DL, Ostelo RW, Bouter LM, de Vet HC. Rating the methodological quality in systematic reviews of studies on measurement properties: a

scoring system for the COSMIN checklist. Qual Life Res. 2012;21:651-7.

44. Rosenbaum PL, Walter SD, Hanna SE. Creation of Motor Development Curves Prognosis for Gross Motor Function in Cerebral Palsy:. American Medical Association. 2002;288:1357-63.

45. Palisano R, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston M. Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised(GMFCS-ER). CanChild. 2007:1-4.

46. Portney LG, Watkins MP. Foundations of clinical research. Application to practice (3rd ed). New Jersey: Pearson Prentice Hall; 2009.

47. Morgan PE, Dobson FL, McGinley JL. A Systematic Review of the Efficacy of Conservative Interventions on the Gait of Ambulant Adults with Cerebral Palsy. Journal of Developmental and Physical Disabilities. 2014;26(5):633-54.

48. Rutka M, Pałac M. Reproducibility of the Kids Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest) and Mini Kids-BESTest for children with Down syndrome. Phys Health Act. 2020;28:22-9.

Appendix

Appendix A

Kids-BESTest Balance Evaluation Systems Test

Kids-BESTest Balance Evaluation Systems Test

แบบประเมินสำหรับเด็กอายุ 8-14 ปี

ชื่อเด็ก _____ ผู้ทดสอบ _____

วัน/เดือน/ปี เกิด_____ วันที่ประเมิน_____

คำแนะนำและแบบให้คะแนนสำหรับผู้ทดสอบ

อุปกรณ์ช่วย - ถ้าเด็กต้องใช้อุปกรณ์ช่วยสำหรับข้อไหน ให้ลดคะแนนข้อนั้นต่ำลงมาหนึ่งระดับ

การให้ความช่วยเหลือ - ถ้าเด็กต้องการความช่วยเหลือในการทำการเคลื่อนไหวสำหรับข้อไหน ให้ใส่คะแนนที่ต่ำที่สุด (0) สำหรับข้อนั้น

รองเท้าและกายอุปกรณ์ – Kids-BESTest ได้รับการทดสอบความเที่ยงในกรณีที่ไม่ใส่รองเท้าและกายอุปกรณ์ ถ้าเด็กไม่สามารถทดสอบตามเงื่อนไขดังกล่าว ควรจะให้ใส่รองเท้าไม่มีส้นและระบุในแบบให้คะแนน

รองเท้า - ใส่/ไม่ใส่ ใช้กายอุปกรณ์ – ใส่/ไม่ใส่

รายละเอียด

แบบให้คะแนน หน้า 2-8

คำแนะนำในการทดสอบ หน้า 9-14

ผลสรุปความสามารถ : คำนวณคะแนนเป็นร้อยละ

ส่วนที่ I: _____/15 X 100 = _____ ข้อจำกัดทางชีวกลศาสตร์

ส่วนที่ II: _____/21 X 100 = _____ ขีดกำจัดความมั่นคง/การอยู่ในแนวตรง

ส่วนที่ III:_____/18 X 100 = _____ การเปลี่ยนท่า / การคาดการณ์

ส่วนที่ IV:_____/18 X 100 = _____ ปฏิกิริยา

ส่วนที่ V:_____/15 X 100 = _____ การปรับตัวการรับความรู้สึก

ส่วนที่ VI:_____/21 X 100 = _____ ความมั่นคงในการเดิน

รวม: _____/108 คะแนน = _____ ร้อยละคะแนนรวม

Kids-BESTest Balance Evaluation Systems Test

แบบให้คะแนนสำหรับเด็กอายุ 8-14 ปี

I. ข้อจำกัดทางชีวกลศาสตร์				
0	1	2	3	คะแนน
ข้อ 1. ฐานรองรับน้ำหนัก				
เท้าทั้งสองข้างมีการผิดรูป และ ปวด	เท้าทั้งสองข้างมีการผิดรูป หรือ ปวด	เท้าหนึ่งข้างมีการผิดรูป และ/หรือ ปวด	ปกติ: เท้าทั้ง 2 ข้าง มีฐานรองรับน้ำหนักปกติ โดยไม่มีการผิดรูป หรือ ปวด	
ข้อ 2. แนวของจุดศูนย์กลางมวล				
แนวของจุดศูนย์กลางมวลทางด้านหน้า-หลัง และด้านข้างผิดปกติ	แนวของจุดศูนย์กลางมวลทางด้านหน้า-หลัง หรือด้านข้างผิดปกติ และ แนวท่าทางแต่ละส่วนผิดปกติ	แนวของจุดศูนย์กลางมวลทางด้านหน้า-หลัง หรือด้านข้างผิดปกติ หรือ แนวท่าทางแต่ละส่วนผิดปกติ	แนวของจุดศูนย์กลางมวลทางด้านหน้า-หลัง และด้านข้างปกติ และแนวท่าทางแต่ละส่วนปกติ	
ข้อ 3. ความแข็งแรงและองศาของข้อเท้า				
กล้ามเนื้องอและเหยียดในข้อเท้าซ้ายและขวาทั้งสองบกพร่อง (เช่น น้อยกว่าความสูงมากสุด)	มีความบกพร่องของกล้ามเนื้อข้อเท้า 2 กลุ่ม (เช่น: กล้ามเนื้อในการงอข้อเท้าทั้ง 2 ข้าง หรือ กล้ามเนื้อในการงอและเหยียดข้อเท้าในข้างเดียวกัน)	มีความบกพร่องของข้อเท้าข้างใดข้างหนึ่ง ที่กล้ามเนื้องอหรือเหยียด (เช่น น้อยกว่าความสูงมากสุด)	ปกติ: สามารถยืนบนปลายเท้าด้วยความสูงมากสุด และสามารถยืนบนส้นเท้าโดยเปิดปลายเท้าขึ้น	
ข้อ 4. ความแข็งแรงของสะโพก / ลำตัวด้านข้าง				
รุนแรง: ไม่สามารถกางข้อสะโพกข้างใดข้างหนึ่งเพื่อยกเท้าขึ้นพ้นพื้นเป็นเวลา 10 วินาที โดยลำตัวอยู่ในแนวตรง หรือ ไม่อยู่ในแนวตรง	ปานกลาง: กางข้อสะโพกพ้นพื้นได้เพียงข้างเดียวเป็นเวลา 10 วินาที โดยลำตัวอยู่ในแนวตรง	เล็กน้อย: กางข้อสะโพกทั้ง 2 ข้าง เพื่อยกเท้าขึ้นพ้นพื้นเป็นเวลา 10 วินาที แต่ไม่สามารถรักษาลำตัวให้อยู่ในแนวตรง	ปกติ: กางข้อสะโพกทั้ง 2 ข้าง เพื่อยกเท้าขึ้นพ้นพื้นเป็นเวลา 10 วินาที ขณะรักษาลำตัวให้อยู่ในแนวตรง	
ข้อ 5. นั่งบนพื้นและยืนขึ้น		เวลา_____วินาที		
รุนแรง: ไม่สามารถนั่งบนพื้นหรือยืนขึ้น แม้ว่าจะใช้เก้าอี้หรือปฏิเสธการทำ	ปานกลาง: ใช้เก้าอี้เพื่อนั่งบนพื้น และ เพื่อยืนขึ้น	เล็กน้อย: ใช้เก้าอี้เพื่อนั่งบนพื้น หรือ เพื่อยืนขึ้น	ปกติ: สามารถนั่งบนพื้น และยืนขึ้นได้ด้วยตนเอง	
				ส่วนที่ I คะแนนเต็ม (สูงสุด 15 คะแนน) : _____

Kids-BESTest Balance Evaluation Systems Test

แบบให้คะแนนสำหรับเด็กอายุ 8-14 ปี

II. ขีดกำจัดความมั่นคง				
0	1	2	3	คะแนน
ข้อ 6. นั่งตัวตรง และ เอียงตัวไปด้านข้าง ข้อ 6a การเอียง				
ไม่สามารถเอียงได้หรือล้ม (เกินขีดจำกัด)	เอียงได้น้อยมาก หรือมีความไม่มั่นคงอย่างชัดเจน	เอียงได้ปานกลาง ผู้รับการทดสอบเคลื่อนไหลส่วนบนถึงแนวกึ่งกลางลำตัว หรือ ไม่มั่นคงอยู่บ้าง	เอียงได้มากที่สุด ผู้รับการทดสอบเคลื่อนไหลส่วนบนพ้นแนวกึ่งกลางลำตัว มีความมั่นคงมาก	ซ้าย ขวา
ข้อ 6b การตั้งตรง				
ล้มร่วมกับหลับตา	ล้มเหลวในการเคลื่อนกลับแนวกลาง	เคลื่อนกลับแนวกลางได้เกิน หรือน้อยกว่าอย่างชัดเจน แต่ยังสามารถกลับมายังแนวกลางได้	เคลื่อนกลับแนวกลางโดย คลาดเคลื่อนน้อยมาก หรือไม่เลยแนวกลาง	ซ้าย ขวา
ข้อ 7. การเอื้อมไปด้านหน้า			*ระยะการเอื้อม:* _____ ซม./นิ้ว	
ไม่สามารถเอื้อมได้ หรือต้องจับ	แย่: <16.5 ซม. (6.5 นิ้ว)	ปานกลาง: 16.5 ซม. – 32 ซม. (6.5 – 12.5 นิ้ว)	มากสุดถึงขีดจำกัด: >32 ซม. (12.5 นิ้ว)	
ข้อ 8. การเอื้อมไปด้านข้าง			*ระยะการเอื้อม:* ซ้าย_____ซม./นิ้ว *ระยะการเอื้อม:* ขวา_____ซม./นิ้ว	
ไม่สามารถเอื้อมได้ หรือต้องจับ	แย่: <10 ซม. (4 นิ้ว)	ปานกลาง: 10 – 25.5 ซม. (4 – 10 นิ้ว)	มากสุดถึงขีดจำกัด: >25.5 ซม. (10 นิ้ว)	ซ้าย ขวา
				ส่วนที่ II คะแนนเต็ม (สูงสุด 21 คะแนน) : _____

Kids-BESTest Balance Evaluation Systems Test

แบบให้คะแนนสำหรับเด็กอายุ 8-14 ปี

III. การเปลี่ยนที่ – การปรับท่าทางโดยการคาดการณ์				
0	1	2	3	คะแนน
ข้อ 9. นั่งไปยืน				
ต้องการความช่วยเหลือปานกลาง หรือมากสุดเพื่อลุกขึ้นยืน	ลุกขึ้นยืนหลังจากพยายามหลายครั้ง หรือ ต้องการความช่วยเหลือเล็กน้อยเพื่อยืน หรือ ให้มั่นคง หรือ ต้องการให้แตะด้านหลังขา หรือ เก้าอี้	ลุกขึ้นยืนในครั้งแรกได้ โดยใช้มือช่วย	ปกติ : ลุกขึ้นยืนโดยไม่ใช้มือและมั่นคงได้ด้วยตนเอง	
ข้อ 10. ยืนเขย่งบนปลายเท้า (ทดสอบได้ 2 ครั้ง ถ้าจำเป็น)				
ไม่สามารถทำได้	ค้างได้น้อยกว่า 3 วินาที	ยกส้นเท้าขึ้น แต่ไม่เต็มช่วงการเคลื่อนไหว (ทำได้น้อยกว่าเมื่อใช้มือช่วยจับ ดังนั้นไม่ต้องการการทรงตัว) หรือ ไม่มั่นคงเล็กน้อย และค้างไว้เป็นเวลา 3 วินาที	ปกติ: มั่นคงเป็นเวลา 3 วินาที ด้วยความสูงที่ดี	
ข้อ 11. ยืนบนขาข้างเดียว (ทดสอบได้ 2 ครั้ง ถ้าจำเป็น)		เวลา - ซ้าย : _____ วินาที ขวา : _____วินาที		
ไม่สามารถยืนได้	ยืนได้ 2-10 วินาที	ลำตัวเคลื่อนไหว และ/หรือ ลักษณะของความไม่มั่นคงอื่นๆ หรือ 10-20 วินาที	ปกติ: มั่นคงเป็นเวลา > 20 วินาที	ซ้าย ขวา
ข้อ 12. ก้าวเท้าแตะสลับขั้นบันได			*จำนวนการแตะ _____ เวลา _____วินาที	
ทำได้สำเร็จ < 8 ก้าว โดยใช้เครื่องช่วย	ทำได้สำเร็จ < 8 ก้าว โดยไม่มีความช่วยเหลือเล็กน้อย (เช่น ใช้เครื่องช่วย) หรือ > 20 วินาที สำหรับ 8 ก้าว	ทำได้สำเร็จ 8 ก้าว (10-20 วินาที) และ/หรือ แสดงความไม่มั่นคง เช่น มีความไม่มั่นคงของการวางเท้า ลำตัวเคลื่อนไหวมากเกินไป ลังเล หรือ จังหวะไม่สม่ำเสมอ	ปกติ: ยืนได้ด้วยตนเอง และปลอดภัย และทำได้สำเร็จ 8 ก้าว ในเวลา < 10 วินาที	
ข้อ 13. ยืนยกแขนขึ้น (ทดสอบได้ 2 ครั้ง ถ้าจำเป็น)				
ไม่สามารถทำได้ หรือ ต้องการความช่วยเหลือเพื่อให้มั่นคง	ก้าวเพื่อรักษาสมดุล / ไม่สามารถยกแขนขึ้นเร็วโดยไม่เสียการทรงตัว	เซอย่างเห็นได้ชัด	ปกติ: ค้างไว้อย่างมั่นคง	
				ส่วนที่ III คะแนนเต็ม (สูงสุด 18 คะแนน) : _____

Kids-BESTest Balance Evaluation Systems Test

แบบให้คะแนนสำหรับเด็กอายุ 8-14 ปี

IV. ปฏิกิริยาตอบสนองท่าทาง				
0	1	2	3	คะแนน
ข้อ 14. การตอบสนองอยู่กับที่ - ด้านหน้า (การตอบสนองที่ดีที่สุดจากการทดสอบ 2 ครั้ง)				
จะล้มถ้าไม่จับ หรือต้องการความช่วยเหลือ หรือ จะไม่พยายามทำ	ก้าว 1 ก้าวอย่างไม่มั่นคง หรือ ก้าวหลายก้าวเพื่อให้กลับมามั่นคง	กลับมามั่นคงได้ด้วยการเคลื่อนไหวของแขนหรือข้อสะโพก หรือก้าวสั้นๆ 1 ก้าว	กลับมามั่นคงได้ ด้วยข้อเท้า โดยไม่มีการเคลื่อนไหวของแขนและข้อสะโพกเพื่อช่วยทรงตัว	
ข้อ 15. การตอบสนองอยู่กับที่ - ด้านหลัง (การตอบสนองที่ดีที่สุดจากการทดสอบ 2 ครั้ง)				
จะล้มถ้าไม่จับ หรือต้องการความช่วยเหลือ หรือ จะไม่พยายามทำ	ก้าวหลายก้าวเพื่อให้กลับมามั่นคง	กลับมามั่นคงได้ด้วยการเคลื่อนไหวของแขน หรือข้อสะโพก หรือ ก้าวสั้นๆ 1 ก้าว	กลับมามั่นคงได้ ด้วยข้อเท้า โดยไม่มีการเคลื่อนไหวของแขนและข้อสะโพกเพื่อช่วยทรงตัว	
ข้อ 16. การก้าวชดเชยที่ถูกต้อง – ด้านหน้า				
ไม่ก้าวหรือจะล้มถ้าไม่จับ หรือ ล้มในลำดับต่อมา	ก้าวหลายก้าวเพื่อรักษาสมดุล หรือ ต้องการความช่วยเหลือเล็กน้อย เพื่อป้องกันการล้ม	ก้าวมากกว่า 1 ก้าว เพื่อรักษาสมดุล แต่กลับมามั่นคงได้ด้วยตนเอง หรือ 1 ก้าว แต่ไม่มั่นคง	รักษาสมดุลได้ด้วยการก้าว 1 ก้าวกว้างๆ (อนุญาตให้ก้าวครั้งที่ 2 เพื่อปรับท่าทางให้อยู่ในแนวตรง)	
ข้อ 17. การก้าวชดเชยที่ถูกต้อง – ด้านหลัง				เวลา_____วินาที
ไม่ก้าว หรือจะล้มถ้าไม่จับ หรือ ล้มในลำดับต่อมา	ก้าวหลายก้าวเพื่อรักษาสมดุล หรือ ต้องการความช่วยเหลือเล็กน้อย เพื่อป้องกันการล้ม	ก้าวมากกว่า 1 ก้าว แต่กลับมามั่นคงได้ด้วยตนเอง หรือ 1 ก้าว แต่ไม่มั่นคง	รักษาสมดุลได้ด้วยการก้าว 1 ก้าวกว้างได้	
ข้อ 18. การก้าวชดเชยที่ถูกต้อง - ด้านข้าง				
ล้ม หรือไม่สามารถก้าวได้	ก้าว แต่ต้องการความช่วยเหลือเพื่อป้องกันการล้ม	ใช้การก้าวหลายก้าว แต่สามารถกลับได้ด้วยตนเอง	ก้าว 1 ก้าว เพื่อรักษาสมดุลที่ความยาว / ความกว้างปกติ (ก้าวขาไขว้กันก้าวด้านข้างได้)	ซ้าย ขวา
ส่วนที่ IV คะแนนเต็ม (สูงสุด 18 คะแนน) : _____				

Kids-BESTest Balance Evaluation Systems Test

แบบให้คะแนนสำหรับเด็กอายุ 8-14 ปี

V. การปรับการรับความรู้สึก				
0	1	2	3	คะแนน
ข้อ 19. การผสานการรับความรู้สึกเพื่อการทรงตัว (Modified CTSIB) (ทดสอบได้ 2 ครั้ง ถ้าจำเป็น-ใช้ค่าเฉลี่ยของการทดสอบ)				
ข้อ 19a – ลืมตา พื้นมั่นคง *ครั้งที่ 1* _____ *วินาที ครั้งที่ 2* _____ *วินาที*				
ไม่สามารถทำได้	< 30 วินาที	ไม่มั่นคง 30 วินาที	มั่นคง 30 วินาที	
ข้อ 19b – หลับตา พื้นมั่นคง *ครั้งที่ 1* _____ *วินาที ครั้งที่ 2* _____ *วินาที*				
ไม่สามารถทำได้	< 30 วินาที	ไม่มั่นคง 30 วินาที	มั่นคง 30 วินาที	
ข้อ 19c – ลืมตา พื้นโฟม *ครั้งที่ 1* _____ *วินาที ครั้งที่ 2* _____ *วินาที*				
ไม่สามารถทำได้	< 30 วินาที	ไม่มั่นคง 30 วินาที	มั่นคง 30 วินาที	
ข้อ 19d – หลับตา พื้นโฟม *ครั้งที่ 1* _____ *วินาที ครั้งที่ 2* _____ *วินาที*				
ไม่สามารถทำได้	< 30 วินาที	ไม่มั่นคง 30 วินาที	มั่นคง 30 วินาที	
ข้อ 20. ยืนบนทางลาดเอียง – หลับตา นิ้วเท้ายกขึ้น (ทดสอบได้ 2 ครั้ง ถ้าจำเป็น-ใช้ค่าเฉลี่ยของการทดสอบ)				
ไม่สามารถยืนได้ > 10 วินาที หรือ จะไม่พยายามยืนด้วยตนเอง	ต้องการการช่วยจับ หรือยืนโดยไม่ต้องการความช่วยเหลือเป็นเวลา 10 – 20 วินาที	ยืนได้ด้วยตนเอง 30 วินาที ร่วมกับการเซมากกว่าข้อ 19B หรือ อยู่ในแนวเดียวกับพื้นผิว	ยืนได้ด้วยตนเอง มั่นคง ไม่มีการเซมากเกินไป ค้างไว้ 30 วินาที และอยู่ในแนวเดียวกับแรงโน้มถ่วง	
ส่วนที่ V คะแนนเต็ม (สูงสุด 15 คะแนน) : _____				

Kids-BESTest Balance Evaluation Systems Test

แบบให้คะแนนสำหรับเด็กอายุ 8-14 ปี

VI: ความมั่นคงในการเดิน				
0	1	2	3	คะแนน
ข้อ 21. การเดิน – พื้นผิวระดับเท่ากัน			*เวลา :* _____ *วินาที*	
รุนแรง: ไม่สามารถเดินได้ 20 ฟุต โดยไม่มีความช่วยเหลือ หรือ เดินเซอย่างมาก หรือ เสียการทรงตัวอย่างมาก	ปานกลาง: เดิน 20 ฟุต มีหลักฐานของความไม่สมดุล (ฐานกว้าง เคลื่อนลำตัวไปด้านข้าง การก้าวไม่แน่นอน) ที่ความเร็วตามถนัด	เล็กน้อย: 20 ฟุต ความเร็วช้า (> 5.5 วินาที) ไม่มีหลักฐานของความไม่สมดุล	ปกติ: เดิน 20 ฟุต ความเร็วดี (≤ 5.5 วินาที) ไม่มีหลักฐานของความไม่สมดุล	
ข้อ 22. การเปลี่ยนความเร็วในการเดิน				
รุนแรง: ไม่สามารถเปลี่ยนความเร็วได้อย่างชัดเจน และมีสัญญาณของการเสียการทรงตัว	ปานกลาง: เปลี่ยนความเร็วในการเดินได้ แต่มีสัญญาณของการเสียการทรงตัว	เล็กน้อย: ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงความเร็วในการเดินได้ โดยไม่เสียการทรงตัว	ปกติ: เปลี่ยนความเร็วในการเดินชัดเจน โดยไม่เสียการทรงตัว	
ข้อ 23. เดินร่วมกับหันศีรษะ - แนวนอน				
รุนแรง: หันศีรษะ โดยลดความเร็วในการเดินลง และ เสียการทรงตัว และ/หรือ ไม่หันศีรษะภายในช่วงที่เป็นไปได้ขณะเดิน	ปานกลาง: หันศีรษะ โดยเสียการทรงตัว	เล็กน้อย: หันศีรษะอย่างราบเรียบ ร่วมกับลดความเร็วในการเดิน	ปกติ: หันศีรษะโดยไม่เปลี่ยนความเร็วในการเดิน และทรงตัวได้ดี	
ข้อ 24. เดินแล้วหมุนตัวกลับหลังหัน				
มาก: ไม่สามารถหมุนโดยเท้าชิด ที่ความเร็วใดๆ และเสียการทรงตัวอย่างชัดเจน	ปานกลาง: หมุนโดยเท้าชิดด้วยความเร็วใดๆ ร่วมกับมีสัญญาณของการเสียการทรงตัวเล็กน้อย	เล็กน้อย: หมุนโดยเท้าชิด ช้า (> 4 ก้าว) ร่วมกับทรงตัวได้ดี	ปกติ: หมุนโดยเท้าชิด เร็ว (< 3 ก้าว) ร่วมกับทรงตัวได้ดี	
ข้อ 25. ก้าวข้ามสิ่งกีดขวาง			*เวลา :* _____ *วินาที*	
รุนแรง: ไม่สามารถก้าวข้ามวัตถุได้ และช้าลง โดยเสียการทรงตัว หรือไม่สามารถทำได้แม้มีความช่วยเหลือ	ปานกลาง: ก้าวข้ามวัตถุได้ โดยเสียการทรงตัว หรือแตะวัตถุ	เล็กน้อย: ก้าวข้ามวัตถุสูงระดับครึ่งหน้าแข้งได้ แต่ช้าลง ทรงตัวได้ดี	ปกติ: ก้าวข้ามวัตถุสูงระดับครึ่งหน้าแข้งได้ โดยไม่เปลี่ยนความเร็ว และทรงตัวได้ดี	

Kids-BESTest Balance Evaluation Systems Test

แบบให้คะแนนสำหรับเด็กอายุ 8-14 ปี

VI: ความมั่นคงในการเดิน (ต่อเนื่อง)				
0	1	2	3	คะแนน
ข้อ 26. TIMED "GET UP & GO"			*Get Up & Go: เวลา* _____ *วินาที*	
รุนแรง: ช้า (> 11 วินาที) และเสียการทรงตัว	ปานกลาง: เร็ว (< 11 วินาที) แต่เสียการทรงตัว	เล็กน้อย: ช้า (> 11 วินาที) ร่วมกับทรงตัวได้ดี	ปกติ: เร็ว (< 11 วินาที) ร่วมกับทรงตัวได้ดี	
ข้อ 27. TIMED "GET UP & GO" พร้อมกับงานที่สอง			*เวลา* _____ *วินาที*	
มาก: ไม่สามารถนับเลขถอยหลังได้ขณะเดิน หรือหยุดเดินขณะพูด	ปานกลาง: มีผลทั้งงานเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจและ เดินช้าลง (> 10%)	เล็กน้อย: ช้าลงชัดเจน ลังเล หรือ นับถอยหลังผิด หรือ เดินช้าลง (10%)	ปกติ: ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนระหว่างการนั่งและการยืนในอัตรา หรือ ความถูกต้องของการนับถอยหลัง และไม่เปลี่ยนแปลงความเร็วในการเดิน	
			ส่วนที่ VI คะแนนเต็ม (สูงสุด 21 คะแนน) : _____	

Kids-BESTest Balance Evaluation Systems Test

แบบให้คะแนนสำหรับเด็กอายุ 8-14 ปี

I. ข้อจำกัดทางชีวกลศาสตร์	
คำแนะนำสำหรับผู้ทดสอบ	**คำแนะนำสำหรับเด็ก**
1. ฐานรองรับน้ำหนัก	
ตรวจสอบเท้าทั้งสองข้างอย่างใกล้ชิด เพื่อมองหาความผิดปกติ หรืออาการเจ็บปวด เช่น การบิดของเท้าที่ผิดปกติ นิ้วเท้าผิดปกติหรือหายไป เจ็บปวดจากโรครองช้ำ เบอร์ไซติส เป็นต้น	ยืนตรง เท้าเปล่า และบอก ถ้าหนูมีอาการปวดที่เท้า ข้อเท้า หรือ ขา
2. แนวของจุดศูนย์กลางมวล	
มองเด็กจากด้านข้าง และจินตนาการถึงเส้นแนวตั้งที่ลากผ่านจุดศูนย์กลางมวลกายไปยังเท้าของพวกเขา (จุดศูนย์กลางมวลคือจุดเสมือนภายในหรือภายนอกร่างกาย ซึ่งร่างกายจะหมุนถ้าลอยอยู่ในอวกาศ) ในท่ายืนตรง เส้นแนวตั้งที่ผ่านจุดศูนย์กลางมวลไปยังพื้นผิวรองรับจะอยู่ในแนวด้านหน้าของกระดูกสันหลังตรงสะดือ และผ่านไปประมาณ 2 ซม.หน้าต่อตาตุ่มนอก ตรงกึ่งกลางระหว่างเท้าสองข้าง แนวของร่างกายที่ผิดปกติ เช่น กระดูกสันหลังคด หลังโก่ง หรือความไม่สมมาตร อาจมีผลหรือไม่มีผลต่อแนวของจุดศูนย์กลางมวล	ยืนสบาย ๆ มองตรงไปข้างหน้า
3. ความแข็งแรงและองศาของข้อเท้า	
ให้เด็กวางปลายนิ้วไว้ในมือของผู้ทดสอบ เพื่อคอยพยุงในขณะที่พวกเขายืนเขย่งเท้าให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ จากนั้นให้พวกเขายืนบนส้นเท้า สังเกตความสูงของส้นเท้าและการยกปลายเท้า	วางนิ้วของหนูไว้ในมือของผม/ดิฉัน เพื่อคอยพยุงในขณะที่หนูยืนเขย่งเท้า ค้างไว้จนผม/ดิฉันนับถึง 3 จากนั้นยืนบนส้นเท้าโดยยกปลายเท้าของหนูขึ้น ค้างในท่านั้นอีกครั้งจนผม/ดิฉันนับถึง 3
4. ความแข็งแรงของสะโพก/ลำตัวด้านข้าง	
ให้เด็กวางปลายนิ้วไว้ในมือของผู้ทดสอบในขณะที่พวกเขายกขาขึ้นจากพื้นไปทางด้านข้างและค้างไว้ นับเวลา 10 วินาที ขณะยกเท้าของพวกเขาลอยพ้นพื้นพร้อมกับเข่าตรง ถ้าพวกเขาต้องออกแรงปานกลางบนมือคุณเพื่อจะรักษาลำตัวให้ตรง ให้ใส่คะแนนเป็นลำตัวไม่ได้อยู่ในแนวตรง	ค่อย ๆ วางนิ้วของหนูไว้ในมือของผม/ดิฉันในขณะที่หนูกางขาไปทางด้านข้าง ยกขึ้นจากพื้น และค้างไว้จนกว่าผม/ดิฉันจะบอกให้พอ พยายามตั้งตัวให้ตรงและยืดตัวให้สูงเท่าที่ทำได้ และเหยียดเข่าให้ตรงขณะที่กางขาออกไป
5. นั่งบนพื้นและยืนขึ้น	
เริ่มจากให้เด็กยืนใกล้กับเก้าอี้ที่มั่นคง (ถ้าจำเป็น) ถ้าก้นทั้งสองข้างอยู่บนพื้น ให้ถือว่าเด็กกำลังนั่ง ถ้าภารกิจนี้ใช้เวลาทำมากกว่า 2 นาทีโดยมีหรือไม่มีเก้าอี้ ให้คะแนนเป็น 0 ถ้าเด็กต้องการความช่วยเหลือ ให้คะแนนเป็น 0	หนูสามารถนั่งบนพื้นแล้วลุกขึ้นยืนภายในเวลาน้อยกว่า 2 นาทีได้หรือไม่ ถ้าหนูต้องการใช้เก้าอี้เพื่อช่วยให้นั่งลงบนพื้นหรือลุกขึ้นยืน เชิญใช้เลย แต่จะมีผลต่อคะแนนของหนู บอกผม/ดิฉันด้วยถ้าหนูไม่สามารถนั่งลงบนพื้นหรือลุกขึ้นยืนโดยที่ไม่มีผม/ดิฉันคอยช่วย

II. ขีดจำกัดความมั่นคง	
คำแนะนำสำหรับผู้ทดสอบ	**คำแนะนำสำหรับเด็ก**
6. การนั่งตัวตรง และเอียงตัวไปด้านข้าง	
เด็กนั่งอย่างสบายบนพื้นผิวที่แน่น , ระดับเท่ากัน และไม่มีที่พักแขน (ม้านั่งหรือเก้าอี้) โดยให้เท้าราบกับพื้น เด็กควรจะใส่ที่ปิดตา สามารถยกสะโพกหรือเท้าขึ้นมาก็ได้ขณะเอียงตัว คอยดูว่าเด็กกลับมานั่งตัวตรงได้อย่างราบรื่นหรือไม่ โดยไม่เลยไป หรือไม่ถึงแนวกลางตัว ให้คะแนนประสิทธิภาพสำหรับแต่ละข้าง	ใส่ที่ปิดตา กางขาออกให้กว้างเท่ากับไหล่ กอดอกไว้ และนั่งตัวตรง และยืดตัวให้สูงเท่าที่ทำได้ ผม/ดิฉันจะขอให้หนูเอียงตัวไปด้านข้างให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ให้หนูพยายามตั้งตัวตรงยืดตัวให้สุดและเอียงตัวไปด้านข้างให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยไม่เสียการทรงตัวหรือใช้มือของหนู กลับมาสู่ตำแหน่งเริ่มต้นเมื่อหนูเอียงตัวได้มากที่สุดแล้ว หนูสามารถยกก้นหรือเท้าขึ้น เอียงตัวได้เลย (ทำซ้ำอีกข้าง)
7. การเอื้อมไปด้านหน้า	
ผู้ทดสอบติดกระดาษแผ่นใหญ่บนกำแพง ให้เด็กถือปากกาในมือข้างที่อยู่ชิดกำแพง ผู้ทดสอบทำสัญลักษณ์จุดเริ่มต้น ให้เด็กเอื้อมไปด้านหน้า ผู้ทดสอบทำสัญลักษณ์ที่จุดเอื้อมได้ เด็กอาจจะไม่ยกส้นเท้า หมุนตัว หรือยืดสะบักมากเกินไป เด็กต้องคอยให้แขนขนานกับสายวัด และอาจให้เด็กใช้แขนข้างที่ผิดปกติน้อยได้ บันทึกระยะตามแนวนอนระหว่างสัญลักษณ์ทั้ง 2 หลังจากทำท่านี้ 2 ครั้ง บันทึกค่าของการเอื้อมที่ดีที่สุด	ยืนตามปกติ โปรดยกแขนทั้งสองข้างขึ้นมาตรงหน้าของหนู ถือปากกาในมือข้างที่อยู่ชิดกำแพง ผม/ดิฉันจะทำสัญลักษณ์บนกระดาษ จากนั้นให้หนูเอื้อมไปข้างหน้าให้ไกลที่สุดเท่าที่หนูจะทำได้ อย่ายกส้นเท้าอย่าสัมผัสกระดาษหรือผนัง เมื่อหนูเอื้อมไปข้างหน้าได้ไกลสุดเท่าที่จะทำได้แล้ว ผม/ดิฉันจะทำสัญลักษณ์บนกระดาษ ถึงกลับมาอยู่ในท่ายืนปกติ ผม/ดิฉันจะขอให้หนูทำแบบนี้สองครั้ง เอื้อมให้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้
8. การเอื้อมไปด้านข้าง	
ทดสอบติดกระดาษแผ่นใหญ่บนกำแพง ให้เด็กถือปากกาในมือข้างที่อยู่ชิดกำแพง ผู้ทดสอบทำสัญลักษณ์จุดเริ่มต้น ให้เด็กเอื้อมไปด้านหน้า ผู้ทดสอบทำสัญลักษณ์ที่จุดเอื้อมได้ บันทึกระยะตามแนวนอนระหว่างสัญลักษณ์ทั้ง 2 หลังจากทำท่านี้ 2 ครั้ง บันทึกค่าของการเอื้อมที่ดีที่สุด ให้แน่ใจว่าเด็กจะเริ่มต้นจากตรงกลาง อนุญาตให้เด็กยกส้นเท้าหนึ่งข้างขึ้นจากพื้นได้ แต่ไม่ใช่ทั้งเท้า	ยืนตามปกติ โดยกางขาออกให้กว้างเท่ากับไหล่ แขนแนบลำตัว ถือปากกาในมือและยกแขนข้างนั้นออกไปด้านข้าง ไม่ควรให้นิ้วของหนูสัมผัสกับกำแพงที่อยู่ด้านหลังของหนู อย่ายกเท้าขึ้นจากพื้น เอื้อมให้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้ (ทำซ้ำอีกข้าง)

III. การเปลี่ยนผ่าน - การปรับท่าทางโดยคาดการณ์	
คำแนะนำสำหรับผู้ทดสอบ	**คำแนะนำสำหรับเด็ก**
9. นั่งไปยืน	
สังเกตการเริ่มต้นของการเคลื่อนไหว และการใช้มือบนที่พักแขน หรือต้นขาของเด็ก หรือการดันแขนไปข้างหน้า	กอดอกไว้ พยายามอย่าใช้มือของหนูยกเว้นว่าหนูต้องใช้ อย่าให้ขาของหนูพิงกับด้านหลังของเก้าอี้เมื่อหนูยืน กรุณายืนขึ้น
10. ยืนเขย่งบนปลายเท้า	
อนุญาตให้เด็กลองทำได้สองครั้ง บันทึกคะแนนที่ดีที่สุด (ถ้าคุณสงสัยว่าเด็กกำลังเขย่งน้อยกว่าความสูงเต็มที่ของพวกเขา ขอให้พวกเขายืนขึ้นโดยจับมือของผู้ทดสอบไว้ ให้เด็กมองไปยังเป้าหมายที่ห่างออกไป 4 - 12 ฟุต	กางขาออกให้กว้างเท่ากับไหล่ วางมือไว้บนสะโพก พยายามเขย่งเท้าให้สูงที่สุดเท่าที่หนูจะทำได้ ผม/ดิฉันจะนับเสียงดังเป็นเวลา 3 วินาที พยายามค้างอยู่ในท่านี้ให้ได้อย่างน้อย 3 วินาที มองตรงไปข้างหน้าที่เป้าบนกำแพง เขย่งได้
11. ยืนบนขาข้างเดียว	
อนุญาตให้เด็กลองทำได้สองครั้ง และบันทึกคะแนนที่ดีที่สุด บันทึกจำนวนวินาทีที่เด็กสามารถค้างอยู่ในท่านั้น สูงสุด 25 วินาที ถ้าขาของเด็กแตะกัน เตือนให้เด็กแยกขาออกแต่ยังจับเวลา ถ้าลำตัวเคลื่อนไหวมาก ขาข้างที่ยืนแอ่น สะโพกงอมากเกินไป เท้ายกน้อย หรือเข่าแตะกันตลอด 20 วินาทีทั้งๆที่เตือน ให้ 2 คะแนน หยุดจับเวลาเมื่อเด็กขยับมือออกจากสะโพก หรือวางขาลง ประเมินการเคลื่อนไหวของลำตัวหรือความไม่มั่นคงอื่น ๆในช่วง 20 วินาทีแรกเท่านั้น	มองตรงไปที่เป้าบนกำแพงข้างหน้า ให้มืออยู่ตรงสะโพก งอขาข้างหนึ่ง 90 องศา ไปด้านหลัง อย่าให้ขาที่ยกไว้ไปสัมผัสกับขาอีกข้างหรือเอามือออกจากสะโพก ยืนขาเดียวค้างไว้ให้นานที่สุดเท่าที่หนูจะทำได้ มองตรงไปข้างหน้า ยกขาได้ (ทำซ้ำอีกข้าง)
12. ก้าวเท้าแตะสลับขั้นบันได	
ใช้บันไดมาตรฐานที่มีความสูง 6 นิ้ว นับจำนวนการแตะที่ทำได้สำเร็จ และเวลารวมในการแตะทั้ง 8 ครั้ง อนุญาตให้เด็กมองเท้าได้ ถ้าเด็กเอามือออกจากสะโพก เตือนให้เอามือกลับไปวางใหม่	วางมือไว้บนสะโพก ใช้บริเวณส่วนปลายของฝ่าเท้าแต่ละข้าง แตะด้านบนของบันไดสลับกัน หนูต้องวางมือบนสะโพก ทำไปเรื่อย ๆ จนกว่าเท้าแต่ละข้างจะแตะบันไดครบ 4 ครั้ง (รวมทั้งหมด 8 ครั้ง) ผม/ดิฉันจะจับเวลาว่าหนูทำได้เร็วแค่ไหน เริ่มได้
13. ยืนยกแขนขึ้น	
ใช้ตุ้มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม (2 ปอนด์) ให้เด็กยืนและยกตุ้มน้ำหนักด้วยมือทั้งสองข้างขึ้นมาจนถึงระดับไหล่ ผู้รับการทดสอบควรจะทำท่านี้ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ลด 1 คะแนนถ้าต้องใช้น้ำหนักน้อยกว่า 1 กิโลกรัม (2 ปอนด์) หรือยกได้ < 75 องศา	ใช้มือทั้งสองข้างยกตุ้มน้ำหนักขึ้นมาจากตำแหน่งด้านหน้าของหนูจนมาถึงระดับไหล่ โปรดยกให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ขณะที่ยกขึ้น พยายามให้ข้อศอกตรง และค้างไว้ ค้างไว้จนกว่าจะนับถึง 3 เริ่มทำได้

IV. ปฏิกิริยาตอบสนองท่าทาง	
คำแนะนำสำหรับผู้ทดสอบ	**คำแนะนำสำหรับเด็ก**
14. การตอบสนองอยู่กับที่ - ด้านหน้า	
ยืนอยู่ด้านหน้าเด็ก วางมือไว้บนไหล่แต่ละข้าง และค่อย ๆ ดันเด็กไปข้างหลังจนกว่าจะเห็นกล้ามเนื้อข้อเท้าด้านหน้าหดตัว (และนิ้วเท้าเริ่มกระดก) จากนั้นปล่อยทันที ไม่อนุญาตให้เด็กเอนตัวไว้ล่วงหน้า ให้คะแนนการตอบสนองที่ดีที่สุดจากการทดสอบสองครั้งในกรณีที่เด็กไม่ได้เตรียมตัว หรือคุณดันแรงเกินไป	สำหรับการทดสอบถัดไป ผม/ดิฉันจะดันหนู เพื่อทดสอบปฏิกิริยาตอบสนองการทรงตัวของหนู ให้หนูยืนในท่าปกติ โดยกางขาออกให้กว้างเท่ากับไหล่ แขนแนบลำตัว อย่าให้มือของผม/ดิฉันดันหนูไปข้างหลังได้ เมื่อผม/ดิฉันปล่อยมือ ให้หนูพยายามรักษาสมดุลไว้โดยที่ไม่ก้าวขา
15. การตอบสนองอยู่กับที่ - ด้านหลัง	
ยืนอยู่ด้านหลังเด็ก วางมือลงบนกระดูกสะบักแต่ละข้าง และพยายามดันจากด้านหลังของเด็กจนเริ่มเห็นส้นเท้าของเด็กยกขึ้น ไม่อนุญาตให้ขยับตัว จากนั้นปล่อยทันที ไม่อนุญาตให้เด็กเอนตัวไว้ล่วงหน้า ให้คะแนนการตอบสนองที่ดีที่สุดจากการทดสอบสองครั้งในกรณีที่เด็กไม่ได้เตรียมตัว หรือคุณดันแรงเกินไป	ยืนกางขาออกให้กว้างเท่ากับไหล่ แขนแนบลำตัว อย่าให้มือของผม/ดิฉันดันหนูไปข้างหน้าได้ เมื่อผม/ดิฉันปล่อยมือ ให้หนูพยายามรักษาสมดุลไว้โดยที่ไม่ก้าวขา
16. การก้าวชดเชยที่ถูกต้อง - ด้านหน้า	
ยืนอยู่ข้างหน้าเยื้องไปทางด้านข้างของเด็ก พร้อมกับวางมือไว้บนไหล่แต่ละข้าง และขอให้เด็กดันตัวไปข้างหน้า (ต้องมีที่ว่างสำหรับให้เด็กก้าวไปข้างหน้าได้) ให้เด็กเอนตัวจนกว่าไหล่และสะโพกจะมาอยู่ด้านหน้านิ้วเท้า จากนั้นเมื่อเด็กอยู่กับที่แล้วปล่อยมือของคุณทันที คุณต้องเตรียมพร้อมที่จะช่วยพยุงเด็กที่อาจเสียการทรงตัว	ยืนกางขาออกให้กว้างเท่ากับไหล่ แขนแนบลำตัว เอนตัวไปข้างหน้าด้านกับมือของผม/ดิฉัน โดยเลยมาทางข้างหน้าให้มากที่สุด เมื่อผม/ดิฉันปล่อยมือ ให้ทำทุกอย่างที่จำเป็นเพื่อหลีกเลี่ยงการล้มรวมถึงการก้าวขา
17. การก้าวชดเชยที่ถูกต้อง - ด้านหลัง	
ยืนอยู่ข้างหลังและเยื้องไปทางด้านข้างของเด็ก พร้อมกับวางมือไว้บนกระดูกสะบักแต่ละข้าง และขอให้เด็กเอนตัวมาด้านหลัง (ต้องมีที่ว่างสำหรับให้เด็กก้าวถอยหลังได้) ให้เด็กเอนตัวจนกว่าไหล่และสะโพกจะมาอยู่ด้านหลังส้นเท้า จากนั้นเมื่อเด็กอยู่กับที่แล้วปล่อยมือของคุณทันที คุณต้องเตรียมพร้อมที่ช่วยพยุงเด็กที่อาจเสียการทรงตัว	ยืนกางขาออกให้กว้างเท่ากับไหล่ แขนแนบลำตัว เอนตัวมาทางด้านหลังให้มากที่สุด ด้านกับมือของผม/ดิฉัน เมื่อผม/ดิฉันปล่อยมือ ให้ทำทุกอย่างที่จำเป็น เพื่อหลีกเลี่ยงการล้มรวมถึงการก้าวขา
18. การก้าวชดเชยที่ถูกต้อง - ด้านข้าง	
ยืนอยู่ด้านหลังเด็ก วางมือลงบนด้านขวา (หรือซ้าย) ของกระดูกเชิงกราน และขอให้เด็กเอนทั้งตัวลงมาบนมือของคุณ ให้พวกเขาเอนลงมาจนกว่าเส้นกึ่งกลางของกระดูกเชิงกรานจะอยู่เลยเท้าขวา (หรือซ้าย) จากนั้นปล่อยการพยุงทันที คุณต้องเตรียมพร้อมที่ช่วยพยุงเด็กที่อาจเสียการทรงตัว	ยืนให้เท้าชิดกัน แขนแนบลำตัว เอนตัวลงมาบนมือของผม/ดิฉัน โดยเลยมาทางด้านข้างให้มากที่สุด เมื่อผม/ดิฉันปล่อยมือ หนูจะก้าวก็ได้เพื่อหลีกเลี่ยงการล้ม

V. การปรับการรับรู้ความรู้สึก	
คำแนะนำสำหรับผู้ทดสอบ	คำแนะนำสำหรับเด็ก
19. การผสานการรับความรู้สึกเพื่อการทรงตัว (Modified CTSIB)	
ทำการทดสอบตามลำดับ บันทึกเวลาที่เด็กสามารถยืนในแต่ละเงื่อนไขได้สูงสุด 30 วินาที ทำซ้ำถ้าเด็กไม่สามารถยืนได้ถึง 30 วินาที และบันทึกการทดสอบทั้งสองครั้ง (เพื่อเป็นค่าเฉลี่ย) ใช้โฟม Tempur® ความหนาแน่นปานกลาง หนา 4 นิ้ว ช่วยเหลือเด็กขณะเหยียบบนโฟม ให้เด็กก้าวออกจากโฟมระหว่างการทดสอบ ถือว่าการใช้ข้อสะโพก และการพิงในระหว่างการทดสอบเป็น "ความไม่มั่นคง"	สำหรับการประเมิน 4 ข้อต่อไปนี้ หนูจะยืนบนโฟมอันนี้ และบนพื้นปกติ พร้อมกับลืมตาหรือใส่ที่ปิดตา วางมือลงบนสะโพก วางเท้าให้ชิดกันจนเกือบจะสัมผัสกัน มองตรงไปข้างหน้า แต่ละครั้ง พยายามทรงตัวให้ได้ จนกว่าผม/ดิฉันจะบอกให้หยุด
20. ยืนบนทางลาดเอียง - หลับตา	
ช่วยเหลือเด็กขึ้นไปบนทางลาด เมื่อเด็กหลับตาลง ให้เริ่มจับเวลา ทำซ้ำถ้าเด็กไม่สามารถยืนได้ถึง 30 วินาที และหาค่าเฉลี่ยของทั้งสองครั้ง จดบันทึกถ้าแกว่งไปมามากกว่าตอนที่ยืนอยู่บนพื้นผิวระดับเท่ากันขณะหลับตา (หัวข้อ 19B) หรือถ้าจัดท่าทางให้ตรงได้ไม่ดีพอ การช่วยเหลือคือใช้ไม้เท้า หรือการแตะเบา ๆ ในระหว่างการทดสอบ	โปรดยืนบนทางลาดเอียง โดยวางนิ้วเท้าขึ้นไปทางด้านบน กางขาออกให้กว้างเท่ากับไหล่ วางมือไว้บนสะโพก ผม/ดิฉันจะเริ่มจับเวลาเมื่อหนูหลับตา

VI. ความความมั่นคงในการเดิน	
คำแนะนำสำหรับผู้ทดสอบ	**คำแนะนำสำหรับเด็ก**
21. การเดิน - พื้นผิวระดับเท่ากัน	
วางเครื่องหมายสองจุดแยกกัน โดยห่างกัน 20 ฟุต (6 เมตร) และให้เด็กมองเห็นได้บนทางเดินที่ระดับเท่ากัน ใช้นาฬิกาจับเวลาการเดิน ให้เด็กเริ่มต้นโดยวางนิ้วเท้าบนเครื่องหมาย เริ่มจับเวลาเมื่อเท้าข้างหนึ่งออกจากพื้น และหยุดเวลาเมื่อเท้าทั้งสองข้างหยุดเลยเครื่องหมายถัดไป	เดินด้วยความเร็วปกติ จากตรงนี้ผ่านเครื่องหมายถัดไปและหยุด
22. การเปลี่ยนความเร็วในการเดิน	
ให้เด็กก้าวด้วยความเร็วปกติ 2-3 ก้าว จากนั้นพูดว่า "เร็ว" หลังจากก้าวเร็ว 2-3 ก้าว ให้พูดว่า "ช้า" ให้ก้าวช้า 2-3 ก้าวก่อนที่จะหยุดเดิน	เริ่มเดินด้วยความเร็วปกติ พอผม/ดิฉันพูดว่า "เร็ว" ให้หนูเดินเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ พอผม/ดิฉันพูดว่า "ช้า" ให้หนูเดินอย่างช้ามาก
23. เดินร่วมกับหันศีรษะ - แนวนอน	
ขอให้เด็กหันหน้าไปด้านข้างจนถึงแนวเดียวกับหัวไหล่และค้างไว้ในท่านั้น จนกว่าคุณจะบอกให้เขาเหลียวมองอีกข้าง ทุก 2-3 ก้าว หากเด็กมีข้อจำกัดเกี่ยวกับคอ อนุญาตให้เคลื่อนไหวทั้งศีรษะและลำตัว (ทั้งตัว)	เริ่มเดินด้วยความเร็วปกติ พอผม/ดิฉันพูดว่า "ขวา" ให้หนูหันหน้าและมองไปทางขวา พอผม/ดิฉันพูดว่า "ซ้าย" ให้หนูหันหน้าและมองไปทางซ้าย พยายามเดินให้เป็นเส้นตรง
24. เดินแล้วหมุนตัวกลับหลังหัน	
สาธิตการเดินแล้วหมุนตัวกลับหลังหัน เมื่อเด็กกำลังเดินด้วยความเร็วปกติ ให้พูดว่า "กลับหลังหันแล้วหยุด" นับจำนวนก้าวตั้งแต่หมุนตัวจนกระทั่งเด็กทรงตัวได้ดี ความไม่มั่นคงจะเห็นได้จากเมื่อหยุดแล้วพบว่า เด็กยืนอยู่ในท่ากางขากว้างกว่าช่วงไหล่ มีจำนวนการก้าวเท้ามาก หรือการเคลื่อนไหวของแขนและลำตัว	เริ่มเดินด้วยความเร็วปกติ พอผม/ดิฉันพูดว่า "กลับหลังหันแล้วหยุด" ให้หนูหมุนตัวให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อหันหน้าไปในทิศทางตรงกันข้าม และหยุด หลังจากหมุนตัวเท้าของหนูควรจะอยู่ชิดกัน
25. ก้าวข้ามสิ่งกีดขวาง	
วางวัตถุ (ความสูงระดับครึ่งหน้าแข้ง) ห่างออกมา 10 ฟุตจากจุดที่เด็กจะเริ่มเดิน ใช้นาฬิกาจับเวลาการเดิน เพื่อคำนวณความเร็วเฉลี่ยของการเดินในระยะทาง 20 ฟุต โดยนำเวลาที่เด็กใช้ในการเดิน (วินาที) มาหารด้วยระยะทาง 20 ฟุต พร้อมทั้งสังเกตการสั้นเล การก้าวสั้น ลำตัวที่งอหรือแอ่นมากไป และการสัมผัสสิ่งกีดขวาง	เริ่มเดินด้วยความเร็วปกติ เมื่อหนูเดินมาถึงวัตถุนี้ ให้ก้าวข้ามมัน ไม่ใช่เดินอ้อม จากนั้นเดินต่อไป
26. TIMED "GET UP & GO"	
ให้เด็กนั่งโดยหลังพิงเก้าอี้ จับเวลาเด็กตั้งแต่ตอนที่คุณพูดว่า "ไป" จนกระทั่งพวกเขากลับมานั่งบนเก้าอี้ หยุดจับเวลาเมื่อก้นของเด็กสัมผัสกับฐานเก้าอี้ เก้าอี้ควรจะมั่นคง พร้อมมีที่วางแขนเพื่อให้ยันได้ถ้าจำเป็น เครื่องมือที่ใช้ : แปะเทปบนพื้นห่างจากด้านหน้าของขาเก้าอี้มา 3 เมตร	พอผม/ดิฉันพูดว่า "ไป" ให้หนูลุกขึ้น เดินไปที่เส้น หมุนตัวและกลับมาที่เส้นเริ่มต้น นั่งบนเก้าอี้ เดิน อย่าวิ่ง 1, 2, 3 ไป
27. TIMED "GET UP & GO" ร่วมกับงานที่สอง	
ก่อนเริ่มทดสอบ ให้ซ้อมวิธีนับตัวเลขถอยหลังทีละ 2 ระหว่าง 90 ถึง 100 เพื่อให้แน่ใจว่าเด็กจะทำภารกิจด้านการรับรู้ได้ จากนั้นให้เด็กนับถอยหลังจากตัวเลขเริ่มต้นที่ต่างกัน และหลังจากเด็กนับเลขถอยหลัง 2-3 ตัว ให้ผู้ทดสอบพูดว่า "ไป" เพื่อให้เด็กลุกขึ้นเดิน จับเวลาเด็กตั้งแต่ตอนที่คุณพูดว่า "ไป" จนกระทั่งพวกเขากลับมานั่ง หยุดจับเวลาเมื่อก้นของเด็กสัมผัสกับฐานเก้าอี้ เก้าอี้ควรจะมั่นคง พร้อมมีที่วางแขนเพื่อให้ยันได้ถ้าจำเป็น	นับถอยหลังทีละ 2 โดยเริ่มจาก 100 หรือตัวเลขเริ่มต้นอื่นและเมื่อผม/ดิฉันพูดว่า "ไป" ให้หนูลุกขึ้นจากเก้าอี้ เดินอย่าวิ่ง ก้าวข้ามเทปที่อยู่บนพื้น หมุนตัว และกลับมานั่งบนเก้าอี้ แต่ยังคงนับเลขถอยหลังตลอดเวลาที่ทดสอบ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจ

- นาฬิกาจับเวลา
- แผ่นปิดตา (ข้อ 19b และ 19d)
- แผ่นกระดาษติดบนกำแพงและปากกาทำสัญลักษณ์สำหรับทดสอบ Functional Reach Test (ข้อ 7 และ 8)
- โฟม Tempur® ขนาดประมาณ 60 ซม. × 60 ซม. (2 × 2 ฟุต) ความสูง 4 นิ้ว ความหนาแน่นปานกลาง (ข้อ 19c และ 19d)
- ทางลาดเอียง 10 องศาสำหรับยืน (อย่างน้อย 2 × 2 ฟุต) (ข้อ 20)
- กล่องสูง 15 ซม. X กว้าง 100 ซม. X ลึก 50 ซม. สำหรับทดสอบการแตะสลับเท้า (ข้อ 12)
- ตุ้มน้ำหนักหรือน้ำหนักใส่ข้อมือ 1 กิโลกรัม (2 ปอนด์) สำหรับทดสอบการยกแขนขึ้นอย่างรวดเร็ว (ข้อ 13)
- ท่อนไม้ปรับความสูงได้หรือกล่องรองเท้าสำหรับทดสอบสิ่งกีดขวางในการเดิน (ข้อ 25)
- เก้าอี้ที่มั่นคงและมีที่พักแขน (อาจจะถอดที่วางแขนได้) สำหรับทดสอบ TUG (ข้อ 26 และ 27)
- เทปกาวเพื่อทำเครื่องหมายความยาว 6 เมตรบนพื้นสำหรับข้อการเดิน (ส่วนที่ VI) และ 3 เมตร สำหรับทดสอบ TUG (ข้อ 26 และ 27)

Appendix B

Kids-BESTest Balance Evaluation Systems Test

Kids-BESTest Balance Evaluation Systems Test (35)

Child's Name: _____ Examiner's Name _____

Date of birth: ___ / ___ / ___ Date of Assessment ___ / ___ / ___

Administration and scoring notes for examiners

1. Assistive devices - If a child requires an assistive device for an item, score the child one category lower for that item.

2. Physical assistance - If a child requires physical assistance to perform an item score the lowest category (0) for that item.

3. Shoes/orthoses - Reliability data for the Kids-BESTest is reported for a shoes AND orthoses OFF condition. If children are unable to be tested in this condition, flat heeled shoes should be worn and this should be noted on the score sheet below.

Shoes – on / off Orthoses – on / off

SUMMARY OF PERFORMANCE: CALCULATE PERCENT SCORE

Section I: _____/15x 100 = _____ Biomechanical Constraints

Section II: _____/21x 100 = _____ Stability Limits/Verticality

Section III: _____/18x 100 = _____ Transitions/Anticipatory

Section IV: _____/18x 100 = _____ Reactive

Section V: _____/15x 100 = _____ Sensory Orientation

Section VI: _____/21 x 100 =_____ Stability in Gait

TOTAL: _____/108 points = _____Percent Total Score

SECTION I. BIOMECHANICAL CONSTRAINTS				
0	1	2	3	Score
Item 1. BASE OF SUPPORT				
Both feet have deformities AND pain.	Both feet have deformities OR pain.	One foot has deformities and/or pain.	Normal Both feet have normal base of support with no deformities or pain.	
Item 2. COM ALIGNMENT				
Abnormal AL AND ML COM alignment.	Abnormal AP OR ML COM alignment AND abnormal segmental postural alignment.	Abnormal AP OR ML COM alignment OR abnormal segmental postural alignment.	Normal AP and ML COM alignment and normal segmental postural alignment.	
Item 3. ANKLE STRENGTH & RANGE				
Both flexors and extensors in both left and right ankles impaired (i.e. less than maximum height).	Impairment in two ankle groups (e.g.: bilateral flexors or both ankle flexors and extensors in 1 foot).	Impairment in either foot of either ankle flexors or extensors (i.e. less than maximum height).	Normal Able to stand on toes with maximal height and to stand on heels with front of feet up.	
Item 4. HIP/TRUNK LATERAL STRENGTH				
Severe Cannot abduct either hip to lift a foot off the floor for 10 sec with trunk vertical or without vertical.	Moderate Abducts only one hip off the floor for 10 sec with vertical trunk.	Mild Abducts both hips to lift the foot off the floor for 10 sec but without keeping trunk vertical.	Normal Abducts both hips to lift the foot off the floor for 10 sec while keeping trunk vertical.	
Item 5. SIT ON FLOOR AND STANDUP		Time _____ sec		
Severe Cannot sit on floor or stand up, even with a chair, or refuses.	Moderate Uses a chair to sit on floor AND to stand up.	Mild Uses a chair to sit on floor OR to stand up.	Normal Independently sits on the floor and stands up.	
			SECTION I Total (maximum 15 points):	____

SECTION II. STABILITY LIMITS				
0	**1**	**2**	**3**	**Score**
Item 6. SITTING VERTICALITY AND LATERAL LEAN				
Item 6a. Lean				
No lean or falls (exceeds limits).	Very little lean, or significant instability.	Moderate lean, subject's upper shoulder approaches body midline or some instability.	Maximum lean, subject moves upper shoulders beyond body midline, very stable.	**Left** / **Right**
Item 6b. Verticality				
Falls with the eyes closed.	Failure to realign to vertical.	Significantly over-or under-shoots but eventually realigns to vertical.	Realigns to vertical with very small or no overshoot.	**Left** / **Right**
Item 7. FUNCTIONAL REACH FORWARD (Best of two trials) Distance reached: _____ cm / in				
No measurable lean – or must be caught.	Poor < 16.5 cm (6.5 in).	Moderate 16.5 cm -32 cm (6.5 – 12.5 in).	Maximum to limits: >32 cm (12.5 in).	
Item 8. FUNCTIONAL REACH LATERAL (Best of two trials) Distance reached Left _____ cm/ in Distance reached Right _____ cm/ in				
No measurable lean, or must be caught.	Poor: < 10 cm (4 in).	Moderate: 10- 25.5 cm (4-10 in).	Maximum to limit: > 25.5 cm (10 in).	**Left** / **Right**
			SECTION II total (maximum 21 points)	____

SECTION III. TRANSITIONS – ANTICIPATORY POSTURAL ADJUSTMENT				
0	**1**	**2**	**3**	**Score**
Item 9. SIT TO STAND				
Requires moderate or maximal assist to stand.	Comes to stand after several attempts or requires minimal assist to stand or stabilize or requires touch of back of leg or chair.	Comes to stand on the first attempt with the use of hands.	Normal: Comes to stand without the use of hands and stabilizes independently.	
Item 10. RISE TO TOES (Two trials if required)				
Unable.	Holds for less than 3 sec.	Heels up, but not full range (smaller than when holding hands so no balance requirement - OR - slight instability & holds for 3 sec.	Normal: Stable for 3sec with good height.	
Item 11. STAND ON ONE LEG (Two trials if required) Time - Left: _____sec Right: _____ sec				
Unable.	Stands 2 -10 sec.	Trunk motion AND/OR other signs of instability, OR 10 - 20 sec..	Normal: Stable for > 20 sec.	**Left** / **Right**
Item 12. ALTERNATE STAIR TOUCH		# touches:_____ Time: _____ sec		
Completes < 8 steps, even with assistive device.	Completes < 8 steps – without minimal assistance (i.e. assistive device) OR > 20 sec for 8 steps.	Completes 8 steps (10-20 sec) AND/OR shows instability such as inconsistent foot placement, excessive trunk motion, hesitation or arhythmical.	Normal: Stands independently and safely and completes 8 steps in < 10 sec.	
Item 13. STANDING ARM RAISE (Two trials if required)				
Unable, or needs assistance for stability.	Steps to regain equilibrium/unable to move quickly without losing balance.	Visible sway.	Normal: Remains stable.	
			SECTION III Total (maximum 18 points): ____	

SECTION IV. REACTIVE POSTURAL RESPONSES				
0	**1**	**2**	**3**	**Score**
Item 14. IN PLACE RESPONSE-FORWARD (Best of two trials)				
Would fall if not caught OR requires assist OR will not attempt.	Takes one step with imbalance or multiple steps to recover stability.	Recovers stability with arm or hip motion OR takes one small step.	Recovers stability with ankles, no added arms or hips motion.	
Item 15. IN PLACE RESPONSE –BACKWARD (Best of two trials)				
Would fall if not caught OR requires assistance OR will not attempt.	Takes multiple steps to recover stability.	Recovers stability with some arm or hip motion OR takes one small step.	Recovers stability at ankles, no added arm or hip motion.	
Item 16. COMPENSATORY STEPPING CORRECTION -FORWARD				
No step OR would fall if not caught, OR falls spontaneously.	Takes multiple steps to recover equilibrium, or needs minimum assistance to prevent a fall.	More than 1 step used to recover equilibrium, but recovers stability independently OR 1 step with imbalance.	Recovers independently with a single, large step (second realignment step is allowed).	
Item 17. COMPENSATORY STEPPING CORRECTION -BACKWARD				
No step OR would fall if not caught, OR falls spontaneously.	Takes several steps to recover equilibrium, or needs minimum assistance.	More than 1 step used, but stable and recovers independently OR 1 step with imbalance.	Recovers independently with a single, large step.	
Item 18. COMPENSATORY STEPPING CORRECTION –LATERAL				
Falls, or cannot step.	Steps, but needs to be assisted to prevent a fall.	Several steps used, but recovers independently.	Recovers independently with 1 step of normal length/width (crossover or lateral OK).	Left Right
			SECTION IV Total (maximum 18 points)	____

SECTION V. SENSORY ORIENTATION				
0	**1**	**2**	**3**	**Score**
Item 19. SENSORY INTEGRATION FOR BALANCE (MODIFIED CTSIB) (Two trials if required–average trials)				
Item 19a. EYES <u>OPEN</u>, FIRM SURFACE Trial 1 _____sec Trial 2 _____sec				
Unable	< 30 sec	30 sec unstable	30 sec stable	
Item 19b. EYES <u>CLOSED</u>, FIRM SURFACE Trial 1 _____sec Trial 2 _____sec				
Unable	< 30 sec	30 sec unstable	30 sec stable	
Item 19c. EYES <u>OPEN</u>, FOAM SURFACE Trial 1 _____sec Trial 2 _____sec				
Unable	< 30 sec	30 sec unstable	30 sec stable	
Item 19d. EYES <u>CLOSED</u>, FOAM SURFACE Trial 1 _____sec Trial 2 _____sec				
Unable	< 30 sec	30 sec unstable	30 sec stable	
Item 20. INCLINE -EYES CLOSED <u>Toes Up</u> (Two trials if required–average trials)				
Unable to stand >10 sec OR will not attempt independent stand.	Requires touch assist OR stands without assist for 10 - 20 sec.	Stands 30 sec independently with greater sway than in item 19b OR aligns with surface.	Stands independently, steady without excessive sway, holds 30 sec, and aligns with gravity.	
			SECTION V total (maximum 15 points)	____

SECTION VI. STABILITY IN GAIT				
0	**1**	**2**	**3**	**Score**
Item 21. GAIT ON LEVEL SURFACE		Time: _____ sec		
Severe: Cannot walk 20 feet without assistance, or severe gait deviations OR severe imbalance.	Moderate: Walks 20 feet, evidence of imbalance (wide - base, lateral trunk motion, step path inconsistent) - at any preferred speed.	Mild: Walks 20 feet, slower speed (>5.5 sec), no evidence of imbalance.	Normal: Walks 20 feet, good speed (≤5.5 sec), no evidence of imbalance.	
Item 22. CHANGE IN GAIT SPEED				
Severe: Unable to achieve significant change in speed AND signs of imbalance.	Moderate: Changes walking speed but with signs of imbalance.	Mild: Unable to change walking speed without imbalance.	Normal: Significantly changes walking speed without imbalance.	
Item 23. WALK WITH HEAD TURNS – HORIZONTAL				
Severe: Performs head turns with reduced speed AND imbalance AND /OR will not move head within available range while walking.	Moderate: Performs head turns with imbalance.	Mild: Performs head turns smoothly with reduction in gait speed.	Normal: Performs head turns with no change in gait speed and good balance.	
Item 24. WALK WITH PIVOT TURNS				
Severe: Cannot turn with feet close at any speed and significant imbalance.	Moderate: Turns with feet close at any speed with mild signs of imbalance.	Mild: Turns with feet close SLOW (>4 steps) with good balance.	Normal: Turns with feet close, FAST (<3 steps) with good balance.	
Item 25. STEP OVER OBSTACLES		Time: _____ sec		
Severe: Cannot step over object AND slows down with imbalance OR cannot perform with assistance.	Moderate: Steps over object with imbalance or touches object.	Mild: Steps over object at mid shin height but slows down, with good balance.	Normal: Able to step over object at mid shin height without changing speed and with good balance.	

SECTION VI. STABILITY IN GAIT (continued)				
Item 26.TIMED "GET UP & GO" Get Up & Go: Time _____secs				
Severe: Slow (>11 sec) AND imbalance.	Moderate: Fast (<11 sec) with imbalance.	Mild: Slow (>11 sec) with good balance.	Normal: Fast (<11 sec) with good balance.	
Item 27. Timed "Get Up & Go" With Dual Task: Time_____secs				
Severe: Can't count backward while walking or stops walking while talking.	Moderate: Affects on BOTH the cognitive task AND slow walking (>10%) in dual task.	Mild: Noticeable slowing, hesitation or errors in counting backwards OR slow walking (10%) in dual task.	Normal: No noticeable change between sitting and standing in the rate or accuracy of backwards counting and no change in gait speed.	
SECTION VI Total (maximum 21 points): ___				

I. BIOMECHANICAL CONSTRAINTS	
Examiner Instructions	**Child Instructions**
Item 1. BASE OF SUPPORT	
Closely examine both feet to look for deformities or complaints of pain such as abnormal pronation/supination, abnormal or missing toes, pain from plantar fascitis, bursitis, etc.	Stand up with bare feet and tell me if you currently have any pain in your feet or ankles or legs.
Item 2. COM ALIGNMENT	
Look at the child from the side and imagine a vertical line through their center of body mass (COM) to their feet. (The COM is the imaginary point inside or outside the body about which the body would rotate if floating in outer-space.) When standing erect, a vertical line through the COM to the support surface is aligned in front of the vertebrae at the umbilicus and passes about 2 cm in front of the lateral malleolus, centered between the two feet. Abnormal segmental postural alignment such as scoliosis or kyphosis or asymmetries may or may not affect C)M alignment.	Stand relaxed, looking straight ahead
3. ANKLE STRENGTH & RANGE	
Ask the child rest their fingertips in your hands for support while they stand on their toes has high as possible and then stand on their heels. Watch for height of heel and toe lift.	Rest your fingers in my hands for support while you stand on your toes. Stay there for my count of three. Now stand on your heels by lifting up your toes. Stay again in that position for my count of three.
4. HIP/TRUNK LATERAL STRENGTH	
Ask the child to rest their fingertips in your hands while they lift their leg to the side off the floor and hold. Count for 10 sec while their foot is off the floor with a straight knee. If they must use moderate force on your hands to keep their trunk upright, score as without keeping trunk vertical.	Lightly rest your fingertips in my hands while you lift your leg out to the side, just off the floor and hold until I tell you to stop. It is important to try to keep your body up as tall as you can and your knee straight while you hold your leg out.
5. SIT ON FLOOR AND STANDUP	
Start with the child standing near a sturdy chair (if required). The child can be considered to be sitting when both buttocks are on the floor. If the task takes more than 2 minutes to complete, with or without a chair, score 0. If the patient requires any physical assistance, score 0.	Are you able to sit on the floor and then stand up, in less than 2 minutes? If you need to use a chair to help you go onto the floor or to stand up, go ahead but your score will be affected. Let me know if you cannot sit on the floor or stand up without my help.

II. STABILITY LIMITS	
Examiner Instructions	**Child Instructions**
6. SITTING VERTICALITY AND LATERAL LEAN	
Child is sitting comfortably on a firm, level, armless surface (bench or chair) with feet flat on floor. Child should place eye mask on. It is okay to lift ischium or feet when leaning. Watch to see if the child returns to vertical smoothly without over or undershooting. Score the worst performance to each side.	Place this mask on your eyes. Place feet shoulder width apart. Cross your arms over your chest and sit up as tall as you can. I'll be asking you to lean to one side as far as you can. You'll keep your body up tall and lean sideways as far as you can without losing your balance OR using your hands. Return to your starting position when you've leaned as far as you can. It's okay to lift your buttocks and feet. Lean now. (REPEAT other side)
7. FUNCTIONAL REACH FORWARD	
A large sheet of paper is taped to a wall. The child holds a pen in their closed hand closest to the wall. A mark is made on the paper in the starting position, by the examiner. The child reaches forward. A second mark is made by the examiner at the end position. The child may not lift heels, rotate trunk, or protract scapula excessively. The child must keep their arms parallel to the floor and may use less involved arm. The horizontal distance between these two marks is then measured after two trials. Record best reach.	Stand normally. Please lift both arms straight in front of you, holding this pen in your hand closest to the wall. I will make a mark on the paper then you will reach forward as far as you can. Don't lift your heels. Don't touch the paper or the wall. Once you've reached, as far forward as you can, I will make a mark on the paper. Then return to a normal standing position. I will ask you to do this two times. Reach as far as you can.
8. FUNCTIONAL REACH LATERAL	
A large sheet of paper is taped to a wall. The child holds a pen in their closed hand of the reach arm. A mark is made on the paper in the starting position, by the examiner. The child reaches. A second mark is made by the examiner at the end position. The horizontal distance between these two marks is then measured after two trials. Record the best reach. Make sure the subject starts in neutral. The patient is allowed to lift one heel off the floor but not the entire foot.	Stand normally with your feet shoulder width apart. Arms at your sides. Hold this pen in your hand and lift your arm out to the side. Your arm should not touch the wall behind you. Reach out as far as you can. Do not lift your toes off the floor. Reach as far as you can. (REPEAT other side).

III. TRANSITIONS – ANTICIPATORY POSTURAL ADJUSTMENT	
Examiner Instructions	**Child Instructions**
Item 9. SIT TO STAND	
Note the initiation of the movement, and the use of hands on the arms of the chair or their thighs or thrusts arms forward.	Cross arms across your chest. Try not to use your hands unless you must. Don't let your legs lean against the back of the chair when you stand. Please stand up now.
Item 10. RISE TO TOES	
Allow the patient to try it twice. Record the best score. (If you suspect that subject is using less than their full height, ask them to rise up while holding the examiners' hands.) Make sure subjects look at a target 4 - 12 feet away.	Place your feet shoulder width apart. Place your hands on your hips. Try to rise as high as you can onto your toes. I'll count out loud to 3 seconds. Try to hold this pose for at least 3 seconds. Look straight ahead at the target on the wall. Rise now.
Item 11. STAND ON ONE LEG	
Allow the patient two attempts and record the best. Record the sec they can hold posture, up to a maximum of 25 sec. If their legs touch cue them to keep them apart but keep timing. If excessive trunk movement, hyperextension of the stance knee, excessive hip flexion, hover lifted toe or knees touching persists throughout the first 20 seconds, despite cues score 2. Stop timing when subject moves their hands off hips or puts a foot down. Assess trunk movement and other signs of instability in the first 20 sec only.	Look straight ahead at the target on the wall. Keep your hands on your hips. Bend one leg behind you to 90. Don't touch your raised leg on your other leg or take your hands off your hips. Stay standing on one leg as long as you can. Look straight ahead. Lift now. (REPEAT other side)
Item 12. ALTERNATE STAIR TOUCHING	
Use standard stair height of 6 inches. Count the number of successful touches and the total time to complete the 8 touches. It's permissible for subjects to look at their feet. If they take their hands off their hips cue them to put them back on.	Place your hands on your hips. Touch the ball of each foot alternately on the top of the stair, you must keep your hands on your hips. Continue until each foot touches the stair four times (8 total taps). I'll be timing how quickly you can do this. Begin now
Item 13. STANDING ARM RAISE	
Use 1 Kg (x lb) weight. Have the child stand and lift weight with both hands to shoulder height. Subjects should perform this as fast as they can. Lower score by 1 category if weight must be less than 1 Kg (5lb) +/or lifts < 75 deg.	Lift this weight with both hands from a position in front of you to shoulder level. Please do this as fast as you can. Keep your elbows straight when you lift and hold. Hold for my count of 3. Begin now.

IV. REACTIVE POSTURAL RESPONSES	
Examiner Instructions	**Child Instructions**
14. IN PLACE RESPONSE - FORWARD	
Stand in front of the child, place one hand on each shoulder and lightly push the child backward until their anterior ankle muscles contract, (and toes just start to extend) then suddenly release. Do not allow any pre-leaning by the child. Score only the best of 2 responses if the child is unprepared or you pushed too hard.	For the next few tests, I'm going to push against you to test your balance reaction. Stand in your normal posture with your feet shoulder width apart, arms at your sides. Do not allow my hands to push you backward. When I let go, keep your balance without taking a step.
15. IN PLACE RESPONSE - BACKWARD	
Stand behind child, place one hand on each scapula and isometrically hold against patient's backward push, until heels are about to be lifted, not allowing trunk motion. Suddenly release. Do not allow any pre-leaning by child. Score the best of 2 responses if patient is unprepared, or you pushed too hard.	Stand with your feet shoulder width apart, arms at your sides. Do not allow my hands to push you forward. When I let go, keep your balance without taking a step.
16. COMPENSATORY STEPPING CORRECTION - FORWARD	
Stand in front to the side of child with one hand on each shoulder and ask them to push forward. (Make sure there is room for them to step forward). Require them to lean until their shoulders and hips are in front of their toes. Suddenly release your support when the subject is in place. The test must elicit a step. Be prepared to catch the child.	Stand with your feet shoulder width apart, arms at your sides. Lean forward against my hands beyond your forward limits. When I let go, do whatever is necessary, including taking a step, to avoid a fall.
17.COMPENSATORY STEPPING CORRECTION - BACKWARD	
Stand in back and to the side of the child with one hand on each scapula and ask them to lean backward. (Make sure there is room for them to step backward.) Require them to lean until their shoulders and hips are in back of their heels. Release your support when the child is in place. Test must elicit a step.	Stand with your feet shoulder width apart, arms down at your sides. Lean backward against my hands beyond your backward limits. When I let go, do whatever is necessary, including taking a step, to avoid a fall. NOTE: Be prepared to catch the child.
18. COMPENSATORY STEPPING CORRECTION - LATERAL	
Stand behind the patient, place one hand on either the right (or left) side of the pelvis, and ask them to lean their whole vertical body into your hand. Require them to lean until the midline of pelvis is over the right (or left) foot and then suddenly release your support.	Stand with your feet together, arms down at your sides. Lean into my hand beyond your sideways limit. When I let go, step if you need to, to avoid a fall. NOTE: Be prepared to catch the child.

V. SENSORY ORIENTATION	
Examiner Instructions	**Child Instructions**
19. SENSORY INTEGRATIONFOR BALANCE (MODIFIED CTSIB)	
Do the tests in order. Record the time the child was able to stand in each condition to a maximum of 30 seconds. Repeat condition if not able to stand for 30 s and record both trials (average for category). Use medium density Temper® foam, 4 inches thick. Assist the child in stepping onto foam. Have the child step off the foam between trials. Include leaning or hip strategy during a trial as "instability."	For the next 4 assessments, you'll either be standing on this foam or on the normal ground, with your eyes open or with this eye mask in place. Place your hands on your hips. Place your feet together until almost touching. Look straight ahead. Each time, stay as stable as possible until I say stop.
20. INCLINE EYES CLOSE	
Aid the child onto the ramp. Once the child closes their eyes, begin timing. Repeat condition if not able to stand for 30 s and average both trials/ Note if sway is greater than when standing on level surface with eyes closed (Item 15B) or if poor alignment to vertical. Assist includes use of a walking aide or light touch any time during the trial.	Please stand on the incline ramp with your toes toward the top. Place your feet shoulder width apart. Place your hands on your hips. I will start timing when you close your eyes.

VI. STABILITY IN GAIT	
Examiner Instructions	**Child Instructions**
21.GAIT – LEVEL SURFACE	
Place two markers 20 feet (6 meters) apart and visible to the patient on a level walkway. Use a stopwatch to time gait duration. Have the child start with their toes on the mark. Start timing with the stopwatch when the first foot leaves the ground and stop timing when both feet stop beyond the next mark.	Walk at your normal speed from here past the next mark and stop.
22. CHANGE IN SPEED	
Allow the child to take 2-3 steps at their normal speed, and then say "fast", after 2-3 fast steps, say "slow". Allow 2-3 slow steps before they stop walking.	Begin walking at your normal speed, when I tell you "fast" walk as fast as you can. When I say "slow", walk very slowly.
23. WALK WITH HEAD TURNS – HORIZONTAL	
Ask the child to turn their head and hold it so they are looking over their shoulder until you tell them to look over the opposite shoulder every 2-3 steps. If the child has cervical restrictions allow combined head and trunk movements (enbloc).	Begin walking at your normal speed, when I say "right", turn your head and look to the right. When I say "left" turn your head and look to the left. Try to keep yourself walking in a straight line.
24. WALK WITH PIVOT TURNS	
Demonstrate a pivot turn. Once the child is walking at normal speed, say "turn and stop." Count the steps from turn until the child is stable. Instability is indicated by wide stance width, extra stepping or trunk and arm motion.	Begin walking at your normal speed. When I tell you to "turn and stop", turn as quickly as you can to face the opposite direction and stop. After the turn, your feet should be close together.
25. STEP OVER OBSTACLE	
Place an object (mid shin height) 10 ft. away from where the patient will begin walking. Use a stopwatch to time gait duration to calculate average velocity by dividing the number of seconds into 20 feet. Look for hesitation, short steps, excessive trunk flexion/extension and touch on obstacle.	Begin walking at your normal speed. When you come to the object, step over it, not around it and keep walking.
26. TIMED "GET UP & GO"	
Have the child sit with their back against the chair. Time the child from the time you say "go" until they return to sitting in chair. Stop timing when the child's buttocks hit the chair bottom. The chair should be firm with arms to push from if necessary. TOOLS: TAPE ON FLOOR 3 METERS FROM THE FRONT OF THE CHAIR LEGS.	"When I say go, stand up, walk to the line, turn around, walk back to the starting line, and sit back down on the chair. Walk, don't run. 1, 2, 3, GO." (Itzkowitz et al 2016)
27. TIMED "GET UP & GO" WITH DUAL TASK	
Before beginning, practice with the child how to count backward from a number between 90 and 100 by 2s, to make sure they can do the cognitive task. Then ask them to count backwards from a different number and after a few numbers say GO for the GET UP AND GO TASK. Time the child from when you say "go" until they return to sitting. Stop timing when the child's buttocks touch the chair bottom. The chair should be firm with arms to push from if necessary.	a) Count backwards by 2's starting at 100 OR b) List random numbers and when I say "GO,"stand up from the chair, walk don't run across the tape on the floor, turn around, and come back to sit in the chair but continue listing numbers.

Assessment tools required

• Stop watch

• Eye mask to occlude vision (Items 19b and 19d)

• Paper mounted on wall and marker for Functional Reach test (Items 7 and 8)

• 60 cm x 60 cm (2 X 2 ft) 4 inch thick, medium density, Tempur® foam (Items 19c and 19d)

• Incline ramp set at 10 degrees and measuring at least 2 x 2 ft) (Item 20)

• Box measuring H15 x W 100 x D 50 cm (6 x 40 x 20 in) for stair tap (Item 12)

• 1kg (2lb) free weight or wrist weight for rapid arm raise (Item 13)

• Adjustable height stick or stacked shoe boxes for gait obstacle (Item 25)

• Adjustable height chair with arms (may be removable) for TUG test (Items 26 and 27)

• Masking tape to mark 6 m track for Stability in gait items (Section VI) and 3 m for TUG test (Items 26 and 27)

Appendix C

Pediatric Balance Scale

Pediatric Balance Scale (13)

Pediatric Balance Scale

Name: _____ Date: _____

Location: _____ Examiner: _____

Item Description		Score *0 - 4*	Seconds *optional*
1.	Sitting to standing	_____	
2.	Standing to sitting	_____	
3.	Transfers	_____	
4.	Standing unsupported	_____	_____
5.	Sitting unsupported	_____	_____
6.	Standing with eyes closed	_____	_____
7.	Standing with feet together	_____	_____
8.	Standing with one foot in front	_____	_____
9.	Standing on one foot	_____	_____
10.	Turning 360 degrees	_____	_____
11.	Turning to look behind	_____	
12.	Retrieving object from floor	_____	
13.	Placing alternate foot on stool	_____	_____
14.	Reaching forward with outstretched arm	_____	
	Total Test Score	_____	

Appendix D

Gross Motor Function Measure (GMFM)

Gross Motor Function Measure (GMFM) (16)

GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE (GMFM)
SCORE SHEET (GMFM-88 and GMFM-66 scoring)

Child's Name: _____ ID#: _____

Assessment Date: _____ year / month / day

GMFCS Level[1]:
☐ I ☐ II ☐ III ☐ IV ☐ V

Date of Birth: _____ year / month / day

Chronological Age: _____ year / month / day

Evaluator's Name: _____

Testing Condition (e.g., room, clothing, time, others present):

_____

The GMFM is a standardized observational instrument designed and validated to measure change in gross motor function over time in children with cerebral palsy. The scoring key is meant to be a general guideline. However, most of the items have specific descriptors for each score. It is imperative that the guidelines contained in the manual be used for scoring each item.

SCORING KEY
0 = does not initiate
1 = initiates
2 = partially completes
3 = completes
9 (or leave blank) = not tested (NT) [used for the GMAE-2 scoring*]

It is important to differentiate a true score of "0" (child does not initiate) from an item which is Not Tested (NT) if you are interested in using the GMFM-66 Ability Estimator (GMAE) Software.

*The GMAE-2 software is available for downloading from www.canchild.ca for those who have purchased the GMFM manual. The GMFM-66 is only valid for use with children who have cerebral palsy.

Contact for Research Group:
CanChild Centre for Childhood Disability Research,
Institute for Applied Health Sciences, McMaster University,
1400 Main St. W., Room 408,
Hamilton, ON Canada L8S 1C7
Email: canchild@mcmaster.ca Website: www.canchild.ca

CanChild
Centre for Childhood Disability Research

[1]GMFCS level is a rating of severity of motor function. Definitions for the GMFCS-E&R (expanded & revised) are found in Palisano et al. (2008). Developmental Medicine & Child Neurology. 50:744-750 and in the GMAE-2 scoring software. http://motorgrowth.canchild.ca/en/GMFCS/resources/GMFCS-ER.pdf

© 2013 Dianne Russell and Peter Rosenbaum, McMaster University. All rights reserved.

Check (3) the appropriate score: if an item is not tested (NT), circle the item number on the right column

	Item	A: LYING & ROLLING	SCORE				NT
	1.	SUP, HEAD IN MIDLINE: TURNS HEAD WITH EXTREMITIES SYMMETRICAL	0☐	1☐	2☐	3☐	1.
*	2.	SUP: BRINGS HANDS TO MIDLINE, FINGERS ONE WITH THE OTHER	0☐	1☐	2☐	3☐	2.
	3.	SUP: LIFTS HEAD 45°	0☐	1☐	2☐	3☐	3.
	4.	SUP: FLEXES R HIP & KNEE THROUGH FULL RANGE	0☐	1☐	2☐	3☐	4.
	5.	SUP: FLEXES L HIP & KNEE THROUGH FULL RANGE	0☐	1☐	2☐	3☐	5.
*	6.	SUP: REACHES OUT WITH R ARM, HAND CROSSES MIDLINE TOWARD TOY	0☐	1☐	2☐	3☐	6.
*	7.	SUP: REACHES OUT WITH L ARM, HAND CROSSES MIDLINE TOWARD TOY	0☐	1☐	2☐	3☐	7.
	8.	SUP: ROLLS TO PR OVER R SIDE	0☐	1☐	2☐	3☐	8.
	9.	SUP: ROLLS TO PR OVER L SIDE	0☐	1☐	2☐	3☐	9.
*	10.	PR: LIFTS HEAD UPRIGHT	0☐	1☐	2☐	3☐	10.
	11.	PR ON FOREARMS: LIFTS HEAD UPRIGHT, ELBOWS EXT., CHEST RAISED	0☐	1☐	2☐	3☐	11.
	12.	PR ON FOREARMS: WEIGHT ON R FOREARM, FULLY EXTENDS OPPOSITE ARM FORWARD	0☐	1☐	2☐	3☐	12.
	13.	PR ON FOREARMS: WEIGHT ON L FOREARM, FULLY EXTENDS OPPOSITE ARM FORWARD	0☐	1☐	2☐	3☐	13.
	14.	PR: ROLLS TO SUP OVER R SIDE	0☐	1☐	2☐	3☐	14.
	15.	PR: ROLLS TO SUP OVER L SIDE	0☐	1☐	2☐	3☐	15.
	16.	PR: PIVOTS TO R 90° USING EXTREMITIES	0☐	1☐	2☐	3☐	16.
	17.	PR: PIVOTS TO L 90° USING EXTREMITIES	0☐	1☐	2☐	3☐	17.
		TOTAL DIMENSION A					

	Item	B: SITTING	SCORE				NT
*	18.	SUP, HANDS GRASPED BY EXAMINER: PULLS SELF TO SITTING WITH HEAD CONTROL	0☐	1☐	2☐	3☐	18.
	19.	SUP: ROLLS TO R SIDE, ATTAINS SITTING	0☐	1☐	2☐	3☐	19.
	20.	SUP: ROLLS TO L SIDE, ATTAINS SITTING	0☐	1☐	2☐	3☐	20.
*	21.	SIT ON MAT, SUPPORTED AT THORAX BY THERAPIST: LIFTS HEAD UPRIGHT, MAINTAINS 3 SECONDS	0☐	1☐	2☐	3☐	21.
*	22.	SIT ON MAT, SUPPORTED AT THORAX BY THERAPIST: LIFTS HEAD MIDLINE, MAINTAINS 10 SECONDS	0☐	1☐	2☐	3☐	22.
*	23.	SIT ON MAT, ARM(S) PROPPING: MAINTAINS, 5 SECONDS	0☐	1☐	2☐	3☐	23.
*	24.	SIT ON MAT: MAINTAIN, ARMS FREE, 3 SECONDS	0☐	1☐	2☐	3☐	24.
*	25.	SIT ON MAT WITH SMALL TOY IN FRONT: LEANS FORWARD, TOUCHESTOY, RE-ERECTS WITHOUT ARM PROPPING	0☐	1☐	2☐	3☐	25.
*	26.	SIT ON MAT: TOUCHES TOY PLACED 45° BEHIND CHILD'S R SIDE, RETURNS TO START	0☐	1☐	2☐	3☐	26.
*	27.	SIT ON MAT: TOUCHES TOY PLACED 45° BEHIND CHILD'S L SIDE, RETURNS TO START	0☐	1☐	2☐	3☐	27.
	28.	R SIDE SIT: MAINTAINS, ARMS FREE, 5 SECONDS	0☐	1☐	2☐	3☐	28.
	29.	L SIDE SIT: MAINTAINS, ARMS FREE, 5 SECONDS	0☐	1☐	2☐	3☐	29.
*	30.	SIT ON MAT: LOWERS TO PR WITH CONTROL	0☐	1☐	2☐	3☐	30.
*	31.	SIT ON MAT WITH FEET IN FRONT: ATTAINS 4 POINT OVER R SIDE	0☐	1☐	2☐	3☐	31.
*	32.	SIT ON MAT WITH FEET IN FRONT: ATTAINS 4 POINT OVER L SIDE	0☐	1☐	2☐	3☐	32.
	33.	SIT ON MAT: PIVOTS 90°, WITHOUT ARMS ASSISTING	0☐	1☐	2☐	3☐	33.
*	34.	SIT ON BENCH: MAINTAINS, ARMS AND FEET FREE, 10 SECONDS	0☐	1☐	2☐	3☐	34.
*	35.	STD: ATTAINS SIT ON SMALL BENCH	0☐	1☐	2☐	3☐	35.
*	36.	ON THE FLOOR: ATTAINS SIT ON SMALL BENCH	0☐	1☐	2☐	3☐	36.
*	37.	ON THE FLOOR: ATTAINS SIT ON LARGE BENCH	0☐	1☐	2☐	3☐	37.
		TOTAL DIMENSION B					

© 2013 Dianne Russell and Peter Rosenbaum, McMaster University. All rights reserved.

Item		C: CRAWLING & KNEELING	SCORE				NT
	38.	PR: CREEPS FORWARD 1.8m (6')	0☐	1☐	2☐	3☐	38.
*	39.	4 POINT: MAINTAINS, WEIGHT ON HANDS AND KNEES, 10 SECONDS	0☐	1☐	2☐	3☐	39.
*	40.	4 POINT: ATTAINS SIT ARMS FREE	0☐	1☐	2☐	3☐	40.
*	41.	PR: ATTAINS 4 POINT, WEIGHT ON HANDS AND KNEES	0☐	1☐	2☐	3☐	41.
*	42.	4 POINT: REACHES FORWARD WITH R ARM, HAND ABOVE SHOULDER LEVEL	0☐	1☐	2☐	3☐	42.
*	43.	4 POINT: REACHES FORWARD WITH L ARM, HAND ABOVE SHOULDER LEVEL	0☐	1☐	2☐	3☐	43.
*	44.	4 POINT: CRAWLS OR HITCHES FORWARD 1.8m(6')	0☐	1☐	2☐	3☐	44.
*	45.	4 POINT: CRAWLS RECIPROCALLY FORWARD1.8m (6')	0☐	1☐	2☐	3☐	45.
*	46.	4 POINT: CRAWLS UP 4 STEPS ON HANDS AND KNEES/FEET	0☐	1☐	2☐	3☐	46.
	47.	4 POINT: CRAWLS BACKWARDS DOWN 4 STEPS ON HANDS AND KNEES/FEET	0☐	1☐	2☐	3☐	47.
*	48.	SIT ON MAT: ATTAINS HIGH KN USING ARMS, MAINTAINS, ARMS FREE, 10 SECONDS	0☐	1☐	2☐	3☐	48.
	49.	HIGH KN: ATTAINS HALF KN ON R KNEE USING ARMS, MAINTAINS, ARMS FREE, 10 SECONDS	0☐	1☐	2☐	3☐	49.
	50.	HIGH KN: ATTAINS HALF KN ON L KNEE USING ARMS, MAINTAINS, ARMS FREE, 10 SECONDS	0☐	1☐	2☐	3☐	50.
*	51.	HIGH KN: KN WALKS FORWARD 10 STEPS, ARMS FREE	0☐	1☐	2☐	3☐	51.

TOTAL DIMENSION C ☐

Item		D: STANDING	SCORE				NT
*	52.	ON THE FLOOR: PULLS TO STD AT LARGE BENCH	0☐	1☐	2☐	3☐	52.
*	53.	STD: MAINTAINS, ARMS FREE, 3 SECONDS	0☐	1☐	2☐	3☐	53.
*	54.	STD: HOLDING ON TO LARGE BENCH WITH ONE HAND, LIFTS R FOOT, 3 SECONDS	0☐	1☐	2☐	3☐	54.
*	55.	STD: HOLDING ON TO LARGE BENCH WITH ONE HAND, LIFTS L FOOT, 3 SECONDS	0☐	1☐	2☐	3☐	55.
*	56.	STD: MAINTAINS, ARMS FREE, 20 SECONDS	0☐	1☐	2☐	3☐	56.
*	57.	STD: LIFTS L FOOT, ARMS FREE, 10 SECONDS	0☐	1☐	2☐	3☐	57.
*	58.	STD: LIFTS R FOOT, ARMS FREE, 10 SECONDS	0☐	1☐	2☐	3☐	58.
*	59.	SIT ON SMALL BENCH: ATTAINS STD WITHOUT USING ARMS	0☐	1☐	2☐	3☐	59.
*	60.	HIGH KN: ATTAINS STD THROUGH HALF KN ON R KNEE, WITHOUT USING ARMS	0☐	1☐	2☐	3☐	60.
*	61.	HIGH KN: ATTAINS STD THROUGH HALF KN ON L KNEE, WITHOUT USING ARMS	0☐	1☐	2☐	3☐	61.
*	62.	STD: LOWERS TO SIT ON FLOOR WITH CONTROL, ARMS FREE	0☐	1☐	2☐	3☐	62.
*	63.	STD: ATTAINS SQUAT, ARMS FREE	0☐	1☐	2☐	3☐	63.
*	64.	STD: PICKS UP OBJECT FROM FLOOR, ARMS FREE, RETURNS TO STAND	0☐	1☐	2☐	3☐	64.

TOTAL DIMENSION D ☐

© 2013 Dianne Russell and Peter Rosenbaum, McMaster University. All rights reserved.

Item		E: WALKING, RUNNING & JUMPING	SCORE				NT
*	65.	STD, 2 HANDS ON LARGE BENCH: CRUISES 5 STEPS TO R	0☐	1☐	2☐	3☐	65.
*	66.	STD, 2 HANDS ON LARGE BENCH: CRUISES 5 STEPS TO L	0☐	1☐	2☐	3☐	66.
*	67.	STD, 2 HANDS HELD: WALKS FORWARD 10 STEPS	0☐	1☐	2☐	3☐	67.
*	68.	STD, 1 HAND HELD: WALKS FORWARD 10 STEPS	0☐	1☐	2☐	3☐	68.
*	69.	STD: WALKS FORWARD 10 STEPS	0☐	1☐	2☐	3☐	69.
*	70.	STD: WALKS FORWARD 10 STEPS, STOPS, TURNS 180°, RETURNS	0☐	1☐	2☐	3☐	70.
*	71.	STD: WALKS BACKWARD 10 STEPS	0☐	1☐	2☐	3☐	71.
*	72.	STD: WALKS FORWARD 10 STEPS, CARRYING A LARGE OBJECT WITH 2 HANDS	0☐	1☐	2☐	3☐	72.
*	73.	STD: WALKS FORWARD 10 CONSECUTIVE STEPS BETWEEN PARALLEL LINES 20cm (8")APART	0☐	1☐	2☐	3☐	73.
*	74.	STD: WALKS FORWARD 10 CONSECUTIVE STEPS ON A STRAIGHT LINE 2cm (3/4") WIDE	0☐	1☐	2☐	3☐	74.
*	75.	STD: STEPS OVER STICK AT KNEE LEVEL, R FOOT LEADING	0☐	1☐	2☐	3☐	75.
*	76.	STD: STEPS OVER STICK AT KNEE LEVEL, L FOOT LEADING	0☐	1☐	2☐	3☐	76.
*	77.	STD: RUNS 4.5m (15'), STOPS & RETURNS	0☐	1☐	2☐	3☐	77.
*	78.	STD: KICKS BALL WITH R FOOT	0☐	1☐	2☐	3☐	78.
*	79.	STD: KICKS BALL WITH L FOOT	0☐	1☐	2☐	3☐	79.
*	80.	STD: JUMPS 30cm (12") HIGH, BOTH FEET SIMULTANEOUSLY	0☐	1☐	2☐	3☐	80.
*	81.	STD: JUMPS FORWARD 30 cm (12"), BOTH FEET SIMULTANEOUSLY	0☐	1☐	2☐	3☐	81.
*	82.	STD ON R FOOT: HOPS ON R FOOT 10 TIMES WITHIN A 60cm (24") CIRCLE	0☐	1☐	2☐	3☐	82.
*	83.	STD ON L FOOT: HOPS ON L FOOT 10 TIMES WITHIN A 60cm (24") CIRCLE	0☐	1☐	2☐	3☐	83.
*	84.	STD, HOLDING 1 RAIL: WALKS UP 4 STEPS, HOLDING 1 RAIL, ALTERNATING FEET	0☐	1☐	2☐	3☐	84.
*	85.	STD, HOLDING 1 RAIL: WALKS DOWN 4 STEPS, HOLDING 1 RAIL, ALTERNATING FEET	0☐	1☐	2☐	3☐	85.
*	86.	STD: WALKS UP 4 STEPS, ALTERNATING FEET	0☐	1☐	2☐	3☐	86.
*	87.	STD: WALKS DOWN 4 STEPS, ALTERNATING FEET	0☐	1☐	2☐	3☐	87.
*	88.	STD ON 15cm (6") STEP: JUMPS OFF, BOTH FEET SIMULTANEOUSLY	0☐	1☐	2☐	3☐	88.

TOTAL DIMENSION E ☐

Was this assessment indicative of this child's "regular" performance? YES ☐ NO ☐
COMMENTS:

© 2013 Dianne Russell and Peter Rosenbaum, McMaster University. All rights reserved.

GMFM-88 SUMMARY SCORE

DIMENSION	CALCULATION OF DIMENSION % SCORES	GOAL AREA (indicated with ✓ check)
A. Lying & Rolling	$\frac{\text{Total Dimension A}}{51} = \frac{\quad}{51} \times 100 = \quad\%$	A. ☐
B. Sitting	$\frac{\text{Total Dimension B}}{60} = \frac{\quad}{60} \times 100 = \quad\%$	B. ☐
C. Crawling & Kneeling	$\frac{\text{Total Dimension C}}{42} = \frac{\quad}{42} \times 100 = \quad\%$	C. ☐
D. Standing	$\frac{\text{Total Dimension D}}{39} = \frac{\quad}{39} \times 100 = \quad\%$	D. ☐
E. Walking, Running & Jumping	$\frac{\text{Total Dimension E}}{72} = \frac{\quad}{72} \times 100 = \quad\%$	E. ☐

TOTAL SCORE = $\frac{\%A + \%B + \%C + \%D + \%E}{\text{Total \# of Dimensions}}$

$= \frac{\quad}{5} = \quad = \quad\%$

GOAL TOTAL SCORE = $\frac{\text{Sum of \%scores for each dimension identified as a goal area}}{\text{\# of Goal areas}}$

$= \quad = \quad\%$

GMFM-66 Gross Motor Ability Estimator Score [1]

GMFM-66 Score = _____ _____ to _____ 95% Confidence Intervals

previous GMFM-66 Score = _____ _____ to _____ 95% Confidence Intervals

change in GMFM-66 = _____

[1] from the Gross Motor Ability Estimator (GMAE-2) Software

© 2013 Dianne Russell and Peter Rosenbaum, McMaster University. All rights reserved.

TESTING WITH AIDS/ORTHOSES USING THE GMFM-88

Indicate below with a check (4) which aid/orthosis was used and what dimension it was first applied. (There may be more than one).

AID	Dimension	Orthosis	Dimension
Rollator/pusher	☐ ____	Hip Control	☐ ____
Walker	☐ ____	Knee Control	☐ ____
H Frame crutches	☐ ____	Ankle-foot Control	☐ ____
Crutches	☐ ____	Foot Control	☐ ____
Quad Cane	☐ ____	Shoes	☐ ____
Cane	☐ ____	None	☐ ____
None	☐ ____	Other _____ (please specify)	☐ ____
Other _____ (please specify)	☐ ____		

GMFM-88 SUMMARY SCORE USING AIDS/ORTHOSES

DIMENSION	CALCULATION OF DIMENSION % SCORES	GOAL AREA (indicated with ✓ check)
F. Lying & Rolling	Total Dimension A / 51 = ____ / 51 × 100 = ____ %	A. ☐
G. Sitting	Total Dimension B / 60 = ____ / 60 × 100 = ____ %	B. ☐
H. Crawling & Kneeling	Total Dimension C / 42 = ____ / 42 × 100 = ____ %	C. ☐
I. Standing	Total Dimension D / 39 = ____ / 39 × 100 = ____ %	D. ☐
J. Walking, Running & Jumping	Total Dimension E / 72 = ____ / 72 × 100 = ____ %	E. ☐

TOTAL SCORE = (%A + %B + %C + %D + %E) / Total # of Dimensions

= ____ / 5 = ____ = ____ %

GOAL TOTAL SCORE = Sum of %scores for each dimension identified as a goal area / # of Goal areas

= ____ = ____ %

© 2013 Dianne Russell and Peter Rosenbaum, McMaster University. All rights reserved.

Appendix E

Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised

(GMFCS -E & R)

CanChild Centre for Childhood Disability Research
Institute for Applied Health Sciences, McMaster University,
1400 Main Street West, Room 408, Hamilton, ON, Canada L8S 1C7
Tel: 905-525-9140 ext. 27850 Fax: 905-522-6095
E-mail: canchild@mcmaster.ca Website: www.canchild.ca

GMFCS – E & R
Gross Motor Function Classification System
Expanded and Revised

GMFCS - E & R © Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Doreen Bartlett, Michael Livingston, 2007
CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University

GMFCS © Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Stephen Walter, Dianne Russell, Ellen Wood, Barbara Galuppi, 1997
CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University
(Reference: Dev Med Child Neurol 1997;39:214-223)

INTRODUCTION & USER INSTRUCTIONS

The Gross Motor Function Classification System (GMFCS) for cerebral palsy is based on self-initiated movement, with emphasis on sitting, transfers, and mobility. When defining a five-level classification system, our primary criterion has been that the distinctions between levels must be meaningful in daily life. Distinctions are based on functional limitations, the need for hand-held mobility devices (such as walkers, crutches, or canes) or wheeled mobility, and to a much lesser extent, quality of movement. The distinctions between Levels I and II are not as pronounced as the distinctions between the other levels, particularly for infants less than 2 years of age.

The expanded GMFCS (2007) includes an age band for youth 12 to 18 years of age and emphasizes the concepts inherent in the World Health Organization's International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). We encourage users to be aware of the impact that **environmental** and **personal** factors may have on what children and youth are observed or reported to do. The focus of the GMFCS is on determining which level best represents the **child's or youth's present abilities and limitations in gross motor function**. Emphasis is on usual **performance** in home, school, and community settings (i.e., what they do), rather than what they are known to be able to do at their best (capability). It is therefore important to classify current performance in gross motor function and not to include judgments about the quality of movement or prognosis for improvement.

The title for each level is the method of mobility that is most characteristic of performance after 6 years of age. The descriptions of functional abilities and limitations for each age band are broad and are not intended to describe all aspects of the function of individual children/youth. For example, an infant with hemiplegia who is unable to crawl on his or her hands and knees, but otherwise fits the description of Level I (i.e., can pull to stand and walk), would be classified in Level I. The scale is ordinal, with no intent that the distances between levels be considered equal or that children and youth with cerebral palsy are equally distributed across the five levels. A summary of the distinctions between each pair of levels is provided to assist in determining the level that most closely resembles a child's/youth's current gross motor function.

We recognize that the manifestations of gross motor function are dependent on age, especially during infancy and early childhood. For each level, separate descriptions are provided in several age bands. Children below age 2 should be considered at their corrected age if they were premature. The descriptions for the 6 to 12 year and 12 to18 year age bands reflect the potential impact of environment factors (e.g., distances in school and community) and personal factors (e.g., energy demands and social preferences) on methods of mobility.

An effort has been made to emphasize abilities rather than limitations. Thus, as a general principle, the gross motor function of children and youth who are able to perform the functions described in any particular level will probably be classified at or above that level of function; in contrast, the gross motor function of children and youth who cannot perform the functions of a particular level should be classified below that level of function.

OPERATIONAL DEFINITIONS

Body support walker – A mobility device that supports the pelvis and trunk. The child/youth is physically positioned in the walker by another person.

Hand-held mobility device – Canes, crutches, and anterior and posterior walkers that do not support the trunk during walking.

Physical assistance – Another person manually assists the child/youth to move.

Powered mobility – The child/youth actively controls the joystick or electrical switch that enables independent mobility. The mobility base may be a wheelchair, scooter or other type of powered mobility device.

Self-propels manual wheelchair – The child/youth actively uses arms and hands or feet to propel the wheels and move.

Transported – A person manually pushes a mobility device (e.g., wheelchair, stroller, or pram) to move the child/youth from one place to another.

Walks – Unless otherwise specified indicates no physical assistance from another person or any use of a hand-held mobility device. An orthosis (i.e., brace or splint) may be worn.

Wheeled mobility – Refers to any type of device with wheels that enables movement (e.g., stroller, manual wheelchair, or powered wheelchair).

GENERAL HEADINGS FOR EACH LEVEL

LEVEL I	-	Walks without Limitations
LEVEL II	-	Walks with Limitations
LEVEL III	-	Walks Using a Hand-Held Mobility Device
LEVEL IV	-	Self-Mobility with Limitations; May Use Powered Mobility
LEVEL V	-	Transported in a Manual Wheelchair

DISTINCTIONS BETWEEN LEVELS

Distinctions Between Levels I and II - Compared with children and youth in Level I, children and youth in Level II have limitations walking long distances and balancing; may need a hand-held mobility device when first learning to walk; may use wheeled mobility when traveling long distances outdoors and in the community; require the use of a railing to walk up and down stairs; and are not as capable of running and jumping.

Distinctions Between Levels II and III - Children and youth in Level II are capable of walking without a hand-held mobility device after age 4 (although they may choose to use one at times). Children and youth in Level III need a hand-held mobility device to walk indoors and use wheeled mobility outdoors and in the community.

Distinctions Between Levels III and IV - Children and youth in Level III sit on their own or require at most limited external support to sit, are more independent in standing transfers, and walk with a hand-held mobility device. Children and youth in Level IV function in sitting (usually supported) but self-mobility is limited. Children and youth in Level IV are more likely to be transported in a manual wheelchair or use powered mobility.

Distinctions Between Levels IV and V - Children and youth in Level V have severe limitations in head and trunk control and require extensive assisted technology and physical assistance. Self-mobility is achieved only if the child/youth can learn how to operate a powered wheelchair.

© Palisano, Rosenbaum, Bartlett & Livingston, 2007

Gross Motor Function Classification System – Expanded and Revised (GMFCS – E & R)

BEFORE 2ND BIRTHDAY

LEVEL I: Infants move in and out of sitting and floor sit with both hands free to manipulate objects. Infants crawl on hands and knees, pull to stand and take steps holding on to furniture. Infants walk between 18 months and 2 years of age without the need for any assistive mobility device.

LEVEL II: Infants maintain floor sitting but may need to use their hands for support to maintain balance. Infants creep on their stomach or crawl on hands and knees. Infants may pull to stand and take steps holding on to furniture.

LEVEL III: Infants maintain floor sitting when the low back is supported. Infants roll and creep forward on their stomachs.

LEVEL IV: Infants have head control but trunk support is required for floor sitting. Infants can roll to supine and may roll to prone.

LEVEL V: Physical impairments limit voluntary control of movement. Infants are unable to maintain antigravity head and trunk postures in prone and sitting. Infants require adult assistance to roll.

BETWEEN 2ND AND 4TH BIRTHDAY

LEVEL I: Children floor sit with both hands free to manipulate objects. Movements in and out of floor sitting and standing are performed without adult assistance. Children walk as the preferred method of mobility without the need for any assistive mobility device.

LEVEL II: Children floor sit but may have difficulty with balance when both hands are free to manipulate objects. Movements in and out of sitting are performed without adult assistance. Children pull to stand on a stable surface. Children crawl on hands and knees with a reciprocal pattern, cruise holding onto furniture and walk using an assistive mobility device as preferred methods of mobility.

LEVEL III: Children maintain floor sitting often by "W-sitting" (sitting between flexed and internally rotated hips and knees) and may require adult assistance to assume sitting. Children creep on their stomach or crawl on hands and knees (often without reciprocal leg movements) as their primary methods of self-mobility. Children may pull to stand on a stable surface and cruise short distances. Children may walk short distances indoors using a hand-held mobility device (walker) and adult assistance for steering and turning.

LEVEL IV: Children floor sit when placed, but are unable to maintain alignment and balance without use of their hands for support. Children frequently require adaptive equipment for sitting and standing. Self-mobility for short distances (within a room) is achieved through rolling, creeping on stomach, or crawling on hands and knees without reciprocal leg movement.

LEVEL V: Physical impairments restrict voluntary control of movement and the ability to maintain antigravity head and trunk postures. All areas of motor function are limited. Functional limitations in sitting and standing are not fully compensated for through the use of adaptive equipment and assistive technology. At Level V, children have no means of independent movement and are transported. Some children achieve self-mobility using a powered wheelchair with extensive adaptations.

BETWEEN 4TH AND 6TH BIRTHDAY

LEVEL I: Children get into and out of, and sit in, a chair without the need for hand support. Children move from the floor and from chair sitting to standing without the need for objects for support. Children walk indoors and outdoors, and climb stairs. Emerging ability to run and jump.

LEVEL II: Children sit in a chair with both hands free to manipulate objects. Children move from the floor to standing and from chair sitting to standing but often require a stable surface to push or pull up on with their arms. Children walk without the need for a hand-held mobility device indoors and for short distances on level surfaces outdoors. Children climb stairs holding onto a railing but are unable to run or jump.

LEVEL III: Children sit on a regular chair but may require pelvic or trunk support to maximize hand function. Children move in and out of chair sitting using a stable surface to push on or pull up with their arms. Children walk with a hand-held mobility device on level surfaces and climb stairs with assistance from an adult. Children frequently are transported when traveling for long distances or outdoors on uneven terrain.

LEVEL IV: Children sit on a chair but need adaptive seating for trunk control and to maximize hand function. Children move in and out of chair sitting with assistance from an adult or a stable surface to push or pull up on with their arms. Children may at best walk short distances with a walker and adult supervision but have difficulty turning and maintaining balance on uneven surfaces. Children are transported in the community. Children may achieve self-mobility using a powered wheelchair.

LEVEL V: Physical impairments restrict voluntary control of movement and the ability to maintain antigravity head and trunk postures. All areas of motor function are limited. Functional limitations in sitting and standing are not fully compensated for through the use of adaptive equipment and assistive technology. At Level V, children have no means of independent movement and are transported. Some children achieve self-mobility using a powered wheelchair with extensive adaptations.© Palisano, Rosenbaum, Bartlett & Livingston, 2007

BETWEEN 6TH AND 12TH BIRTHDAY

Level I: Children walk at home, school, outdoors, and in the community. Children are able to walk up and down curbs without physical assistance and stairs without the use of a railing. Children perform gross motor skills such as running and jumping but speed, balance, and coordination are limited. Children may participate in physical activities and sports depending on personal choices and environmental factors.

Level II: Children walk in most settings. Children may experience difficulty walking long distances and balancing on uneven terrain, inclines, in crowded areas, confined spaces or when carrying objects. Children walk up and down stairs holding onto a railing or with physical assistance if there is no railing. Outdoors and in the community, children may walk with physical assistance, a hand-held mobility device, or use wheeled mobility when traveling long distances. Children have at best only minimal ability to perform gross motor skills such as running and jumping. Limitations in performance of gross motor skills may necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports.

Level III: Children walk using a hand-held mobility device in most indoor settings. When seated, children may require a seat belt for pelvic alignment and balance. Sit-to-stand and floor-to-stand transfers require physical assistance of a person or support surface. When traveling long distances, children use some form of wheeled mobility. Children may walk up and down stairs holding onto a railing with supervision or physical assistance. Limitations in walking may necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports including self-propelling a manual wheelchair or powered mobility.

Level IV: Children use methods of mobility that require physical assistance or powered mobility in most settings. Children require adaptive seating for trunk and pelvic control and physical assistance for most transfers. At home, children use floor mobility (roll, creep, or crawl), walk short distances with physical assistance, or use powered mobility. When positioned, children may use a body support walker at home or school. At school, outdoors, and in the community, children are transported in a manual wheelchair or use powered mobility. Limitations in mobility necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports, including physical assistance and/or powered mobility.

Level V: Children are transported in a manual wheelchair in all settings. Children are limited in their ability to maintain antigravity head and trunk postures and control arm and leg movements. Assistive technology is used to improve head alignment, seating, standing, and and/or mobility but limitations are not fully compensated by equipment. Transfers require complete physical assistance of an adult. At home, children may move short distances on the floor or may be carried by an adult. Children may achieve self-mobility using powered mobility with extensive adaptations for seating and control access. Limitations in mobility necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports including physical assistance and using powered mobility.

BETWEEN 12TH AND 18TH BIRTHDAY

Level I: Youth walk at home, school, outdoors, and in the community. Youth are able to walk up and down curbs without physical assistance and stairs without the use of a railing. Youth perform gross motor skills such as running and jumping but speed, balance, and coordination are limited. Youth may participate in physical activities and sports depending on personal choices and environmental factors.

Level II: Youth walk in most settings. Environmental factors (such as uneven terrain, inclines, long distances, time demands, weather, and peer acceptability) and personal preference influence mobility choices. At school or work, youth may walk using a hand-held mobility device for safety. Outdoors and in the community, youth may use wheeled mobility when traveling long distances. Youth walk up and down stairs holding a railing or with physical assistance if there is no railing. Limitations in performance of gross motor skills may necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports.

Level III: Youth are capable of walking using a hand-held mobility device. Compared to individuals in other levels, youth in Level III demonstrate more variability in methods of mobility depending on physical ability and environmental and personal factors. When seated, youth may require a seat belt for pelvic alignment and balance. Sit-to-stand and floor-to-stand transfers require physical assistance from a person or support surface. At school, youth may self-propel a manual wheelchair or use powered mobility. Outdoors and in the community, youth are transported in a wheelchair or use powered mobility. Youth may walk up and down stairs holding onto a railing with supervision or physical assistance. Limitations in walking may necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports including self-propelling a manual wheelchair or powered mobility.

Level IV: Youth use wheeled mobility in most settings. Youth require adaptive seating for pelvic and trunk control. Physical assistance from 1 or 2 persons is required for transfers. Youth may support weight with their legs to assist with standing transfers. Indoors, youth may walk short distances with physical assistance, use wheeled mobility, or, when positioned, use a body support walker. Youth are physically capable of operating a powered wheelchair. When a powered wheelchair is not feasible or available, youth are transported in a manual wheelchair. Limitations in mobility necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports, including physical assistance and/or powered mobility.

Level V: Youth are transported in a manual wheelchair in all settings. Youth are limited in their ability to maintain antigravity head and trunk postures and control arm and leg movements. Assistive technology is used to improve head alignment, seating, standing, and mobility but limitations are not fully compensated by equipment. Physical assistance from 1 or 2 persons or a mechanical lift is required for transfers. Youth may achieve self-mobility using powered mobility with extensive adaptations for seating and control access. Limitations in mobility necessitate adaptations to enable participation in physical activities and sports including physical assistance and using powered mobility.

© Palisano, Rosenbaum, Bartlett & Livingston, 2007

Appendix F

Expert assessment form

แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเนื้อหาเครื่องมือวิจัย

เรื่อง ความเที่ยงตรงของเนื้อหาของแบบประเมิน The Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest) ฉบับภาษาไทย เมื่อใช้ในเด็กภาวะสมองพิการ

คำชี้แจง : อัตราส่วนความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity Ratio: CVR) ของเครื่องมือการวิจัย เรื่อง ความเที่ยงตรงของเนื้อหาของแบบประเมิน The Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest) ฉบับภาษาไทย เมื่อใช้ในเด็กภาวะสมองพิการ เพื่อประเมินความถูกต้องของเนื้อหา ว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย โดยได้กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาความเที่ยงตรงของเนื้อหาดังนี้

1 = เนื้อหามีความเหมาะสม

0 = เนื้อหาดีแต่ไม่มีความเหมาะสม

-1 = เนื้อหาไม่มีความเหมาะสม

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านว่าข้อความมีความสอดคล้อง หรือ ถูกต้องเพียงใด

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาจากการแปลแบบประเมิน The Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest) ฉบับภาษาอังกฤษเป็นฉบับภาษาไทย (Kids-BESTest-Th)

แบบประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาของแบบประเมิน The Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest) ฉบับภาษาไทย เมื่อใช้ในเด็กภาวะสมองพิการ				
ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสำรวจ				
1	เพศ หญิง/ชาย			
2	อายุ.....ปี			
3	ประสบการณ์การทำงานด้านกายภาพบำบัดในเด็ก.....			
4	สังกัด/หน่วยงาน.....			
ข้อที่	**ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ**			
	เหมาะสม (1)	**ดีแต่ไม่เหมาะสม (0)**	**ไม่เหมาะสม (-1)**	**CVR = (Ne - N/2) / (N/2)**
ส่วนที่ 2 แบบประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหา				
ข้อที่ 1				
ข้อที่ 2				
ข้อที่ 3				
ข้อที่ 4				
ข้อที่ 5				
ข้อที่ 6				
ข้อที่ 7				
ข้อที่ 8				
ข้อที่ 9				
ข้อที่ 10				
ข้อที่ 11				
ข้อที่ 12				
ข้อที่ 13				
ข้อที่ 14				
ข้อที่ 15				
ข้อที่ 16				
ข้อที่ 17				

ข้อที่ 18				
ข้อที่ 19				
ข้อที่ 20				
ข้อที่ 21				
ข้อที่ 22				
ข้อที่ 23				
ข้อที่ 24				
ข้อที่ 25				
ข้อที่ 26				
ข้อที่ 27				
ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม				
1	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม :			

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาของแบบประเมิน The Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest) ฉบับภาษาไทย เมื่อใช้ในเด็กภาวะสมองพิการ				
ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสำรวจ				
1	เพศ หญิง			
2	อายุ.....39.....ปี			
3	ประสบการณ์การทำงานด้านกายภาพบำบัดในเด็ก.....**9 ปี**.....			
4	สังกัด/หน่วยงาน.....**คณะกายภาพบำบัด มศว**.....			
ข้อที่	**ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ**			
	เหมาะสม (1)	**ดีแต่ไม่เหมาะสม (0)**	**ไม่เหมาะสม (-1)**	**CVR = (Ne - N/2) / (N/2)**
ส่วนที่ 2 แบบประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหา				
ข้อที่ 1	✓			
ข้อที่ 2	✓			
ข้อที่ 3	✓			
ข้อที่ 4	✓			
ข้อที่ 5	✓			
ข้อที่ 6	✓			
ข้อที่ 7	✓			
ข้อที่ 8	✓			
ข้อที่ 9	✓			
ข้อที่ 10	✓			
ข้อที่ 11	✓			
ข้อที่ 12	✓			
ข้อที่ 13	✓			

ข้อที่ 14	✓			
ข้อที่ 15	✓			
ข้อที่ 16	✓			
ข้อที่ 17	✓			
ข้อที่ 18	✓			
ข้อที่ 19	✓			
ข้อที่ 20	✓			
ข้อที่ 21	✓			
ข้อที่ 22	✓			
ข้อที่ 23	✓			
ข้อที่ 24	✓			
ข้อที่ 25	✓			
ข้อที่ 26	✓			
ข้อที่ 27	✓			
ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม				
1	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม : **ไม่มี**			

ลงชื่อ.....วันวิสาข์ พานิชาภรณ์.....

(.... นางสาววันวิสาข์ พานิชาภรณ์.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาของแบบประเมิน The Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest) ฉบับภาษาไทย เมื่อใช้ในเด็กภาวะสมองพิการ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสำรวจ

1 เพศ (หญิง)/ชาย

2 อายุ...28.....ปี

3 ประสบการณ์การทำงานด้านกายภาพบำบัดในเด็ก...5 ปี 4 เดือน.....

4 สังกัด/หน่วยงาน...สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี.....

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	เหมาะสม (1)	ดีแต่ไม่เหมาะสม (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	CVR = (Ne - N/2) / (N/2)
ส่วนที่ 2 แบบประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหา				
ข้อที่ 1	✓			
ข้อที่ 2	✓			
ข้อที่ 3	✓			
ข้อที่ 4	✓			
ข้อที่ 5	✓			
ข้อที่ 6	✓			
ข้อที่ 7	✓			
ข้อที่ 8	✓			
ข้อที่ 9	✓			
ข้อที่ 10	✓			
ข้อที่ 11	✓			
ข้อที่ 12	✓			
ข้อที่ 13	✓			
ข้อที่ 14	✓			
ข้อที่ 15	✓			

Scanned with CamScanner

ข้อที่ 16	✓			
ข้อที่ 17	✓			
ข้อที่ 18	✓			
ข้อที่ 19	✓			
ข้อที่ 20	✓			
ข้อที่ 21	✓			
ข้อที่ 22	✓			
ข้อที่ 23	✓			
ข้อที่ 24	✓			
ข้อที่ 25	✓			
ข้อที่ 26	✓			
ข้อที่ 27	✓			
ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม				
1	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม :			

ลงชื่อ.....สารณี ตีวาสี.....

(.....นางสาวสารณี ตีวาสี.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

Scanned with CamScanner

แบบประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาของแบบประเมิน The Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest) ฉบับภาษาไทย เมื่อใช้ในเด็กภาวะสมองพิการ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสำรวจ

1 เพศ หญิง/ชาย น. ส. ปทิตา ตอสมิมหาวิ

2 อายุ 49 ปี

3 ประสบการณ์การทำงานด้านกายภาพบำบัดในเด็ก 25

4 สังกัด/หน่วยงาน สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
	เหมาะสม (1)	ดีแต่ไม่เหมาะสม (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	CVR = (Ne - N/2) / (N/2)
ส่วนที่ 2 แบบประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหา				
ข้อที่ 1	✓			
ข้อที่ 2	✓			
ข้อที่ 3	✓			
ข้อที่ 4	✓			
ข้อที่ 5	✓			
ข้อที่ 6	✓			
ข้อที่ 7	✓			
ข้อที่ 8	✓			
ข้อที่ 9	✓			
ข้อที่ 10	✓			
ข้อที่ 11	✓			
ข้อที่ 12	✓			
ข้อที่ 13	✓			
ข้อที่ 14	✓			
ข้อที่ 15	✓			

Scanned with CamScanner

ข้อที่ 16	✓			
ข้อที่ 17	✓			
ข้อที่ 18	✓			
ข้อที่ 19	✓			
ข้อที่ 20	✓			
ข้อที่ 21	✓			
ข้อที่ 22	✓			
ข้อที่ 23	✓			
ข้อที่ 24	✓			
ข้อที่ 25	✓			
ข้อที่ 26	✓			
ข้อที่ 27	✓			
ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม				
1	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม :			

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

Scanned with CamScanner

แบบประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาของแบบประเมิน The Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest) ฉบับภาษาไทย เมื่อใช้ในเด็กภาวะสมองพิการ				
ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสำรวจ				
1	เพศ (หญิง) ชาย			
2	อายุ....29.....ปี			
3	ประสบการณ์การทำงานด้านกายภาพบำบัดในเด็ก.....5 ปี.....			
4	สังกัด/หน่วยงาน.....สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี.....			
ข้อที่	**ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ**			
	เหมาะสม (1)	**ดีแต่ไม่เหมาะสม (0)**	**ไม่เหมาะสม (-1)**	**CVR = (Ne - N/2) / (N/2)**
ส่วนที่ 2 แบบประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหา				
ข้อที่ 1	✓			
ข้อที่ 2	✓			
ข้อที่ 3	✓			
ข้อที่ 4	✓			
ข้อที่ 5	✓			
ข้อที่ 6	✓			
ข้อที่ 7	✓			
ข้อที่ 8	✓			
ข้อที่ 9	✓			
ข้อที่ 10	✓			
ข้อที่ 11	✓			
ข้อที่ 12	✓			
ข้อที่ 13	✓			
ข้อที่ 14	✓			
ข้อที่ 15	✓			

Scanned with CamScanner

ข้อที่ 16	✓			
ข้อที่ 17	✓			
ข้อที่ 18	✓			
ข้อที่ 19	✓			
ข้อที่ 20	✓			
ข้อที่ 21	✓			
ข้อที่ 22	✓			
ข้อที่ 23	✓			
ข้อที่ 24	✓			
ข้อที่ 25	✓			
ข้อที่ 26	✓			
ข้อที่ 27	✓			
ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม				
1	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม :			

ลงชื่อ.....เชิญชัย สกุนตานิยม.....

(.....น.ส. เธยชัย สกุนตนิยม.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

Scanned with CamScanner

แบบประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาของแบบประเมิน The Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest) ฉบับภาษาไทย เมื่อใช้ในเด็กภาวะสมองพิการ				
ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสำรวจ				
1	เพศ หญิง/ชาย			
2	อายุ.....๒๕.....ปี			
3	ประสบการณ์การทำงานด้านกายภาพบำบัดในเด็ก.....๕ ปี.....			
4	สังกัด/หน่วยงาน.....กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.....			
ข้อที่	**ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ**			
	เหมาะสม (1)	**ดีแต่ไม่เหมาะสม (0)**	**ไม่เหมาะสม (-1)**	**CVR = (Ne - N/2) / (N/2)**
ส่วนที่ 2 แบบประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหา				
ข้อที่ 1	✓			
ข้อที่ 2	✓			
ข้อที่ 3	✓			
ข้อที่ 4	✓			
ข้อที่ 5	✓			
ข้อที่ 6	✓			
ข้อที่ 7	✓			
ข้อที่ 8	✓			
ข้อที่ 9	✓			
ข้อที่ 10	✓			
ข้อที่ 11	✓			
ข้อที่ 12	✓			
ข้อที่ 13	✓			
ข้อที่ 14	✓			
ข้อที่ 15	✓			

Scanned with CamScanner

ข้อที่ 16	✓			
ข้อที่ 17	✓			
ข้อที่ 18	✓			
ข้อที่ 19	✓			
ข้อที่ 20	✓			
ข้อที่ 21	✓			
ข้อที่ 22	✓			
ข้อที่ 23	✓			
ข้อที่ 24	✓			
ข้อที่ 25	✓			
ข้อที่ 26	✓			
ข้อที่ 27	✓			
ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม				
1	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม :			

ลงชื่อ.....ศิริลักษ์ เหลือศิริ.....

(นายศิริลักษ์ เหลือศิริ)

ผู้เชี่ยวชาญ

Scanned with CamScanner

Appendix G

The Certificate of Ethical Approval

THE CERTIFICATE OF ETHICAL APPROVAL

Research ethics were approval by the Ethical Review Committee for Research Involving Human Subjects and/or Use of Animal in Research, Queen Sirikit National Institute of Child Health at Bangkok Thailand and Ethical Review Committee for Research Involving Human Subjects and/or Use of Animal in Research, Srinakharinwirot University.

MF-04-version-2.0
วันที่ 18 ต.ค. 61

หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัยของข้อเสนอการวิจัย
เอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัยและใบยินยอม

หมายเลขข้อเสนอการวิจัย SWUEC- 321/2563E

ข้อเสนอการวิจัยนี้และเอกสารประกอบของข้อเสนอการวิจัยตามรายการแสดงด้านล่าง ได้รับกาญรพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒแล้ว คณะกรรมการฯ มีความเห็นว่าข้อเสนอการวิจัยที่จะดำเนินการมีความสอดคล้องกับหลักจริยธรรมสากล ตลอดจนกฎหมาย ข้อบังคับและข้อกำหนดภายในประเทศ จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยตามข้อเสนอการวิจัยนี้ได้

ชื่อโครงการวิจัยเรื่อง: ความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของแบบประเมินระบบการทรงตัวในเด็กฉบับภาษาไทย เมื่อใช้ในเด็กภาวะสมองพิการ
ชื่อผู้วิจัยหลัก: นางสาวขวัญดาว เนาวบุตร
สังกัด: คณะกายภาพบำบัด
เอกสารที่รับรอง:
1. แบบเสนอโครงการวิจัย
2. โครงการวิจัย
3. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย
4. หนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

เอกสารที่พิจารณาทบทวน

1. แบบเสนอโครงการวิจัย	ฉบับที่ 2 วัน/เดือน/ปี 6 ต.ค. 2563
2. โครงร่างการวิจัย	ฉบับที่ 2 วัน/เดือน/ปี 6 ต.ค. 2563
3. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย	ฉบับที่ 2 วัน/เดือน/ปี 6 ต.ค. 2563
4. หนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย	ฉบับที่ 2 วัน/เดือน/ปี 6 ต.ค. 2563

(ลงชื่อ).....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทันตแพทย์หญิงณปภา เอี่ยมจิรกุล)
กรรมการและเลขานุการคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์

(ลงชื่อ).....
(แพทย์หญิงสุรีพร ภัทรสุวรรณ)
ประธานคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์

หมายเลขรับรอง : SWUEC/E-321/2563
วันที่ให้การรับรอง : 06/10/2563
วันหมดอายุใบรับรอง : 06/10/2564

สแกนด้วย CamScanner

EC-QSNICH EC-QSNICH EC-QSNICH EC-QSNICH EC-QSNICH EC-QSNICH

REC-QSNICH.36T

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

2 พฤศจิกายน 2563

โครงการวิจัยเรื่อง : ความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของแบบประเมินระบบการทรงตัวในเด็กฉบับภาษาไทย เมื่อใช้ในเด็กภาวะสมองพิการ (Reliability and validity of The Thai Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest-Th) in children with cerebral palsy)
ผู้ดำเนินการวิจัย : นางสาวชวัญตาว เนาวบุตร
อาจารย์ผู้ควบคุมฯ : ดร.วันวิสาข์ พานิชาภรณ์
ผู้ร่วมวิจัย : นางสาวลักษิกา หวังธำรง
สถานที่ดำเนินการวิจัย : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี
ระยะเวลาดำเนินการ : กันยายน 2563 - พฤษภาคม 2564
เอกสารที่พิจารณา :

1. ประวัติผู้วิจัย, สำเนาใบรับรองการผ่านการอบรม (Certificate)
2. Kids-BESTest Balance Evaluation Systems Test แบบประเมินสำหรับเด็กอายุ 8 – 14 ปี
3. GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE (GMFM) SCORE SHEET (GMFM-88 and GMFM-66 scoring)
4. Pediatric Balance Scale

เอกสารที่รับรอง :

1. แบบเสนอโครงการวิจัยเพื่อขอรับการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี (REC-QSNICH.03) (Proposal version 3 date 29/10/63 : ฉบับภาษาไทย)
2. คำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย (Information Sheet for Research Participant) (REC-QSNICH.05) (Version 3 date 29/10/2563)
3. คำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยสำหรับอาสาสมัครเด็กอายุ 7 – 12 ปี (Information Sheet for Research Participant) (REC-QSNICH.06) (Version 3 date 29/10/2563)
4. หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย (Informed Consent Form)) (REC-QSNICH.07) (Version 3 date 29/10/2563)
5. หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยสำหรับผู้แทนโดยชอบธรรม/ผู้ปกครอง (Informed Consent Form) (REC-QSNICH.08) (Version 3 date 29/10/2563)
5. หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยสำหรับอาสาสมัครเด็กอายุ 7 – 12 ปี (Informed Consent Form) (REC-QSNICH.09) (Version 3 date 29/10/2563)
6. Case record form

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ได้พิจารณารับรองโครงการวิจัยโดยยึดหลักของ Declaration of Helsinki, The Belmont Report, CIOMS Guideline International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice หรือ ICH-GCP ทั้งนี้ให้ดำเนินการวิจัยตามเอกสารฉบับภาษาไทยเท่านั้น โดยขอให้รายงานความก้าวหน้าทุก 12 เดือน

(แพทย์หญิงรัตโนทัย พลับรู้การ)
ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

(นางสาวศศิชล คำเพราะ)
เลขานุการคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

เลขที่ : REC.164/2563 (Full Board)
รหัสโครงการ : 63-079 **รับรองตั้งแต่วันที่** 29 ตุลาคม 2563 **ถึงวันที่** 28 ตุลาคม 2564
เลขที่เอกสารรับรอง : REC.164/2563 **ประชุมครั้งที่** 9/2563 **วันที่** 14 กันยายน 2563

สำนักงานจริยธรรมการวิจัย สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี
อาคารสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ชั้น 12
420/8 ถนนราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทร. 1415 ต่อ 5210, 5211

Institutional Review Board Number; IRB00007346
Federal Wide Assurance; FWA00002250
Certified by SIDCER and NECAST since 2015

สแกนด้วย CamScanner

EC-QSNICH EC-QSNICH EC-QSNICH EC-QSNICH EC-QSNICH EC-QSNICH

Appendix H

Pilot Study

Pilot study

Demographics and characteristics of 5 typical children (5 male, 3 female) aged between 8 years 8 months to 16 years 2 months. They were weight from 25 – 60 kilograms and height from 148 – 168 centimeters. Measuring and scoring the Kids-BESTest-Th in 5 typical children from rater 1. (Table 9)

Table 9 Scoring of the Kids-BESTest-Th in 5 typical children

ID	Kids-BESTest (I)	Kids-BESTest (II)	Kids-BESTest (III)	Kids-BESTest (IV)	Kids-BESTest (V)	Kids-BESTest (VI)	Kids-BESTest (total)
1	14	18	17	18	15	19	101
2	15	18	18	18	15	20	104
3	15	21	18	18	15	20	107
4	15	18	17	18	15	19	102
5	15	19	18	18	15	18	103

Kids-BESTest-Th – Thai Kids-Balance Evaluation Systems Test

Appendix I

Participants Informed Consent Form

REC-QSNICH.05

The Research Ethics Review Committee of Queen Sirikit National Institute of Child Health	คำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย (Information Sheet for Research Participant)

เอกสารนี้อาจมีข้อความที่ท่านอ่านแล้วไม่เข้าใจ โปรดสอบถามหัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้แทน ให้ช่วยอธิบายจนกว่าจะเข้าใจดี ท่านจะได้รับเอกสารนี้ 1 ฉบับ นำกลับไปอ่านที่บ้าน เพื่อปรึกษาหารือกับญาติพี่น้อง เพื่อนสนิท แพทย์ประจำตัวของท่าน หรือผู้อื่นที่ท่านต้องการปรึกษา เพื่อช่วยในการตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย ความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของแบบประเมินระบบการทรงตัวในเด็กฉบับภาษาไทย เมื่อใช้ในเด็กภาวะสมองพิการ

ชื่อผู้วิจัย นางสาวขวัญดาว เนาวบุตร **ตำแหน่ง** นักกายภาพบำบัดปฏิบัติการ

สถานที่ปฏิบัติงาน สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

หมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่อได้ทั้งในและนอกเวลาราชการตลอด 24 ชั่วโมง 084-9178405

ผู้สนับสนุนทุนวิจัย...คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.....

โครงการวิจัยนี้ทำขึ้นเพื่อ

1. เพื่อหาค่าความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมิน และภายในผู้ประเมิน ของแบบประเมินระบบการทรงตัวในเด็กฉบับภาษาไทย (Kids-BESTest-Th) ในเด็กภาวะสมองพิการ

2. เพื่อหาค่าความเที่ยงตรง ของแบบประเมินระบบการทรงตัวในเด็กฉบับภาษาไทย (Kids-BESTest-Th) กับ แบบประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะทำกิจกรรมต่างๆ ((PBS) และแบบประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ (GMFM-88) (หัวข้อ B, C, D, และ E)) ในเด็กภาวะสมองพิการ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการเข้าร่วมโครงการวิจัย คือ มีประโยชน์ที่อาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัยได้รับโดยตรง คือ อาสาสมัครจะได้ทราบความสามารถในการทรงตัวขณะทำกิจกรรมต่างๆและความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ผลจากการประเมินสามารถเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ปัญหา และวางแผนการรักษาเพื่อจัดการความบกพร่องในการควบคุมการทรงตัวในเด็กภาวะสมองพิการการรวมถึงการตั้งเป้าหมายในการรักษาได้อย่างเหมาะสม

บุตรของท่าน/บุตรหลานของท่าน/เด็กในปกครองของท่าน ได้รับเชิญให้เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้เพราะ มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัย ดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัย (Inclusion criteria)

1. เด็กชายและหญิงที่มีภาวะสมองพิการ โดยได้รับการยืนยันจากแพทย์ตั้งแต่กำเนิดหรือหลังกำเนิด (congenital and acquired cerebral palsy)

2. มีความสามารถด้านการเคลื่อนไหว Gross Motor Function Classification System (GMFCS) ระดับที่ I-III โดยได้รับการยืนยันจากแพทย์

3. มีอายุระหว่าง 7-18 ปี

4. สามารถเดินได้เป็นระยะทาง 6 เมตร ด้วยตนเองหรือมีอุปกรณ์ช่วย

5. สามารถเข้าใจและปฏิบัติตามคำสั่งได้

เกณฑ์การคัดออกผู้เข้าร่วมการวิจัย (Exclusion criteria)

สแกนด้วย CamScanner

The Research Ethics Review Committee of Queen Sirikit National Institute of Child Health	คำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย (Information Sheet for Research Participant)

1. ได้รับการผ่าตัดทางระบบกระดูก กล้ามเนื้อ และระบบประสาท และแพทย์ยังไม่อนุญาตให้ลงน้ำหนัก

2. มีภาวะสมองพิการร่วมกับมีความบกพร่องด้านสติปัญญาหรือพฤติกรรมที่ทำให้ไม่สามารถปฏิบัติตามคำสั่ง หรือมีข้อจำกัดการมีส่วนร่วมในการประเมิน

3.ไม่ยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

และจะได้รับการประเมินที่ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ในช่วงเช้าเวลา 8.00 เป็นต้นไป หรือบ่าย เวลา 13.00 เป็นต้นไป

โดยจะมีผู้เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ประมาณ .....40 คน

ระยะเวลาที่จะทำการวิจัยถึงสิ้นสุดการวิจัย ....ตลอดโครงการ ตั้งแต่ สิงหาคม 2562 ถึง สิงหาคม 2564 รวมเวลา 2 ปี 0 เดือน โดยจะเริ่มเก็บข้อมูลภายหลังจากได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยแล้ว

หากท่าน/บุตรของท่าน/บุตรหลานของท่าน/เด็กในปกครองของท่าน ตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัยแล้ว จะมีขั้นตอนการวิจัยดังต่อไปนี้คือ

1.เด็กในปกครองของท่านจะได้รับการประเมินด้วยแบบประเมิน 3 ฉบับ คือแบบประเมินระบบการทรงตัวในเด็กฉบับภาษาไทย (Kids-BESTest-Th) แบบประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะทำกิจกรรมต่างๆ ((PBS) และแบบประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ (GMFM-88) (หัวข้อ B, C, D, และ E)) ซึ่งท่านสามารถอยู่กับบุตรหลานของท่านขณะรับการประเมินได้ โดยประเมินทั้ง 3 แบบประเมินเป็นการประเมินเมื่อเข้าร่วมการวิจัยแล้ว

2.ผู้ประเมินคนแรก (R1) จะสอบถามข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับส่วนสูง น้ำหนัก กิจกรรมการใช้ชีวิตประจำวัน และความสามารถในการทำงาน กับผู้ปกครอง ใช้เวลาในการสอบถามประมาณ 5 นาที เพื่อวิเคราะห์ลักษณะและข้อมูลพื้นฐานของเด็กในปกครองของท่าน

3. ก่อนการประเมินเด็กในปกครองของท่านจะต้องถอดรองเท้า ถุงเท้า และสวมใส่เสื้อผ้าที่สะดวกสบายต่อการเคลื่อนไหว เด็กในปกครองของท่านที่ต้องใช้อุปกรณ์สามารถใช้อุปกรณ์ช่วยเดินได้ หรือหากจำเป็นต้องสวมกายอุปกรณ์และรองเท้าจะอนุญาตให้เด็กในปกครองของท่านใช้ได้

4. เด็กในปกครองของท่านจะได้รับการประเมินด้วยแบบประเมินระบบการทรงตัวในเด็กฉบับภาษาไทย (Kids-BESTest-Th) ซึ่งผู้ประเมินจะให้เด็กในปกครองของท่านทำท่าทางการเคลื่อนไหวและการทรงตัวในท่านั่ง 2 ท่า ท่ายืน 21 และท่าเดิน 7 ท่า โดยให้ทำตามความสามารถและความสมัครใจ โดยไม่มีการบังคับเด็กในปกครองของท่านขณะทำ โดยผู้ประเมินคนแรก (R1) และผู้ประเมินคนที่สอง (R2) บุตรของท่านจะได้พัก 5-10 นาที ก่อนจะได้รับการประเมินลำดับถัดไป

5. แบบประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะทำกิจกรรมต่างๆ ((PBS) และแบบประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ (GMFM-88) (หัวข้อ B, C, D, และ E)) ซึ่งผู้ประเมินจะให้เด็กในปกครองของท่านทำท่าทางการเคลื่อนไหวและการทรงตัวในท่าคลานและชันเข่า 14 ท่า, ท่านั่ง 20 ท่า, ท่ายืน 17 ท่า และท่าเดิน, วิ่ง, กระโดด 34 ท่า โดยให้ทำตามความสามารถและความสมัครใจ โดยไม่มีการบังคับเด็กในปกครองของ

CS สแกนด้วย CamScanner

ท่านขณะทำ โดยผู้ประเมินคนที่สาม (R3) ลำดับการประเมินทั้ง 3 การประเมินจะใช้วิธีการสุ่มเพื่อป้องกันความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ

6. เด็กในปกครองของท่านจะได้รับการประเมิน 1 – 2 ครั้งในแต่ละการประเมิน ในห้องที่กว้างและแสงสว่างเพียงพอ ในขณะประเมินผู้วิจัยจะยืนเฝ้าระวังเด็กในปกครองของท่านอย่างใกล้ชิด และเด็กในปกครองของท่านจะใส่เข็มขัดเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในขณะทดสอบร่วมกับสอบถามอาการเหนื่อยและอ่อนล้าเป็นระยะ และเด็กในปกครองของท่านสามารถพักระหว่างการทดสอบเพื่อหลีกเลี่ยงการอ่อนล้าได้ หากผู้วิจัยไม่สามารถทำการประเมินทั้งหมดให้เสร็จสิ้นภายใน 1.30 - 2 ชั่วโมง การประเมินจะดำเนินต่อในวันถัดไป หรือสัปดาห์ถัดไปอีก 1 วัน นัดมาเพื่อการวิจัย โดยออกค่าเดินทางให้ ในระหว่างการประเมินเด็กในปกครองของท่านทุกคนจะได้รับคำแนะนำที่มีมาตรฐานเดียวกัน และเด็กในปกครองของท่านจะได้รับการบันทึกวิดีโอระหว่างการประเมินในทิศด้านหน้าและด้านข้าง โดยตำแหน่งของกล้อง 2 ตัวจะอยู่ในระยะเหมาะสมที่สามารถมองเห็นเด็กในปกตรองของท่านแบบเต็มตัว

7. หลังจากประเมินเสร็จผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยจะขออนุญาตนำวิดีโอที่ถ่ายไว้กลับมาดูซ้ำเพื่อประเมินอีกครั้งในหัวข้อที่มีปัญหา โดยวิดีโอที่ถ่ายไว้จะไม่มีการเผยแพร่ให้ผู้อื่นนอกจากผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยแต่อย่างใด

การจัดการกับข้อมูลต่าง ๆ ผู้วิจัยจะจัดการกับ คอมพิวเตอร์โดยใช้รหัสแทนชื่อและข้อมูลส่วนตัวของผู้เข้าร่วมการวิจัยในการบันทึกข้อมูลในแบบเก็บข้อมูล มีการบันทึกข้อมูลเป็น ไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ (ในคอมพิวเตอร์หรือแผ่น CD) /รูปถ่าย / ภาพนิ่ง /วิดิทัศน์ / ภาพเคลื่อนไหว ดังต่อไปนี้

1. ผู้ที่สามารถเข้าถึงข้อมูล ผู้วิจัย (นางสาวขวัญดาว เนาวบุตร) และผู้ช่วยวิจัย (ดร.วันวิสาข์ พานิชาภรณ์ นางสาวลักษิกา หวังจำรง)
2. ระยะเวลาในการเก็บรักษาข้อมูล 1 ปี
3. วิธีการเก็บรักษาข้อมูล บันทึกไว้ในไดรฟ์ซีในคอมพิวเตอร์ส่วนตัวที่มีรหัสป้องกันบุคคลอื่นไม่ให้สามารถเปิดคอมพิวเตอร์ได้ได้
4. วิธีการทำลายเมื่อพ้นระยะเก็บข้อมูล ลบข้อมูลออกจากระบบคอมพิวเตอร์

ความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นเมื่อเข้าร่วมการวิจัยรวมทั้งวิธีบริหารจัดการความเสี่ยง

☐ มีความเสี่ยงหรืออันตรายต่อร่างกาย (Physical harm)

ระบุรายละเอียด - อาจมีอาการเหนื่อย ล้า ขณะได้รับการประเมิน แต่จะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยพักเมื่อมีอาการเหล่านี้
-ความเสี่ยงต่อการทรงตัว ในขณะประเมินผู้วิจัยจะยืนเฝ้าระวังผู้เข้าร่วมวิจัยอย่างใกล้ชิดและผู้เข้าร่วมวิจัยจะใส่เข็มขัดเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในขณะทดสอบ
กรณีหกล้ม ผู้วิจัยจะเป็นผู้ปฐมพยาบาลเบื้องต้น เช่นประคบน้ำแข็ง ทาเบตาดีนกรณีเกิดแผล และกรณีรุนแรงจะเป็นผู้รับผิดชอบค่ารักษาพยาบาลให้กับผู้ร่วมวิจัยทั้งหมด
กรณีผู้เข้าร่วมวิจัยเกิดความเมื่อยล้า อ่อนเพลีย : ผู้วิจัยจะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยพักประมาณ 5-10 นาทีร่วมกับถามอาการและยืดกล้ามเนื้อให้กับผู้เข้าร่วมวิจัย

☐ มีความเสี่ยงหรืออันตรายต่อจิตใจ (Psychological harm)

สแกนด้วย CamScanner

- ผู้เข้าร่วมวิจัยอาจไม่สามารถปฏิบัติตามท่าทางที่กำหนดในแบบประเมินได้ ทำให้รู้สึกเหนื่อย และท้อ. มาตรการการป้องกันคือ ผู้วิจัยจะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยปฏิบัติเท่าที่ทำได้ ไม่มีการบังคับ และในแต่ละท่าทางจะทำซ้ำไม่เกิน 1 - 2 ครั้ง ระหว่างการเก็บข้อมูลผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถพักได้ตามที่ต้องการ

- ผู้ปกครองอาจรู้สึกไม่ดีที่เห็นลูกปฏิบัติท่าทางต่าง ๆ ไม่ได้ มาตรการการป้องกันคือ อธิบายวิธีการทดสอบ. รวมถึงผลการทดสอบให้ผู้ปกครองเข้าใจ โดยการทดสอบต่าง ๆ เป็นการทดสอบการเคลื่อนไหวเพื่อให้ทราบ. ความสามารถของแต่ละบุคคล คล้ายกับการตรวจร่างกายเพื่อให้ทราบถึงปัญหา และสามารถเลือกวิธีการรักษาได้เหมาะสม

ในกรณีที่ท่านได้รับอันตรายใด ๆ หรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย บุคคลที่ท่านสามารถติดต่อได้ตลอด 24 ชั่วโมง คือ นางสาวขวัญตา เนาวบุตร สามารถติดต่อได้ที่
(ที่ทำงาน) สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี
420/8 ถนนราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กทม. 10400
(ที่บ้าน) 829/88 I-condo ถนนสุขุมวิท 105 แขวงบางนา เขตบางนา กทม. 10260
เบอร์โทรศัพท์ 084-9178405

หากเกิดผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์จากการวิจัย ท่านจะได้รับการช่วยเหลือหรือดูแลรักษาภาวะบาดเจ็บ/เจ็บป่วยอันเนื่องมาจากการวิจัยตามมาตรฐานทางการแพทย์ โดยผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรักษาคือ คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

หากบุตรของท่าน/บุตรหลานของท่าน/เด็กในปกครองของท่าน ไม่เข้าร่วมในการวิจัยนี้ก็จะไม่มีผลต่อ การได้รับการตรวจวินิจฉัยและรักษาตามวิธีการที่เป็นมาตรฐานที่ท่านได้รับอยู่

ทางเลือกอื่นหากบุตรของท่าน/บุตรหลานของท่าน/เด็กในปกครองของท่าน ไม่เข้าร่วมในการวิจัยนี้ เด็กในปกครองของท่านก็จะได้รับการตรวจเพื่อการวินิจฉัยและรักษาโรคของเด็กในปกครองของท่านตามวิธีการที่เป็นมาตรฐานคือ พบแพทย์และนักกายภาพตามที่ท่านได้นัดหมายไว้

ค่าตอบแทนที่จะได้รับ มี คือ ท่านจะได้รับค่าตอบแทน 200 บาท

ค่าใช้จ่ายในการเข้าร่วมโครงการวิจัย ไม่มีค่าใช้จ่ายจากการเข้าร่วมโครงการวิจัย

ข้อมูลส่วนตัวของผู้เข้าร่วมการวิจัยจะถูกเก็บรักษาไว้ ไม่เปิดเผยต่อสาธารณะเป็นรายบุคคล แต่จะรายงานผลการวิจัยเป็นข้อมูลส่วนรวม ข้อมูลของผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นรายบุคคลอาจมีคณะกรรมการบางกลุ่มเข้ามาตรวจสอบได้ เช่น ผู้ให้ทุนวิจัย, สถาบัน หรือองค์กรของรัฐที่มีหน้าที่ตรวจสอบ, คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี เป็นต้น

ผู้เข้าร่วมการวิจัยมีสิทธิ์ถอนตัวออกจากโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า และการไม่เข้าร่วมการวิจัยหรือถอนตัวออกจากโครงการวิจัยนี้ จะไม่มีความผิด และเสียสิทธิใด ๆ

สิทธิ์ของผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย ในฐานะที่ท่านเป็นผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย ท่านจะมีสิทธิ์ดังต่อไปนี้

สแกนด้วย CamScanner

The Research Ethics Review Committee of Queen Sirikit National Institute of Child Health	คำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย (Information Sheet for Research Participant)

1. ท่านจะได้รับทราบถึงลักษณะและวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้
2. ท่านจะได้รับการอธิบายเกี่ยวกับระเบียบวิธีการของการวิจัยทางการแพทย์ รวมทั้งยาและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้
3. ท่านจะได้รับการอธิบายถึงความเสี่ยงและความไม่สบายที่จะได้รับจากการวิจัย
4. ท่านจะได้รับการอธิบายถึงประโยชน์ที่ท่านอาจจะได้รับจากการวิจัย
5. ท่านจะได้รับการเปิดเผยถึงทางเลือกในการรักษาด้วยวิธีอื่น ยา หรืออุปกรณ์ซึ่งมีผลดีต่อท่านรวมทั้งประโยชน์และความเสี่ยงที่ท่านอาจได้รับ
6. ท่านจะได้รับทราบแนวทางในการรักษา ในกรณีที่พบโรคแทรกซ้อนภายหลังการเข้าร่วมในโครงการวิจัย
7. ท่านจะมีโอกาสได้ซักถามเกี่ยวกับงานวิจัยหรือขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
8. ท่านจะได้รับทราบว่าการยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ท่านสามารถขอถอนตัวจากโครงการเมื่อไรก็ได้ โดยผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยสามารถขอถอนตัวจากโครงการวิจัยได้ตลอดเวลาที่ท่านทำการประเมินอยู่ และท่านสามารถแจ้งความประสงค์ของท่านกับผู้วิจัยได้โดยไม่ได้รับผลกระทบใด ๆ
9. ท่านจะได้รับเอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยและสำเนาเอกสารใบยินยอมที่มีทั้งลายเซ็นและวันที่
10. ท่านมีสิทธิ์ในการตัดสินใจว่าจะเข้าร่วมในโครงการวิจัยหรือไม่ก็ได้ โดยปราศจากการใช้อิทธิพลบังคับข่มขู่หรือการหลอกลวง

โครงการนี้ได้รับการพิจารณารับรองจาก คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี กรณีที่อาสาสมัครต้องการร้องเรียน หรือได้รับการปฏิบัติไม่ถูกต้องจากการเข้าร่วมโครงการวิจัย สามารถติดต่อได้ที่สำนักงานจริยธรรมการวิจัย ชั้น 12 อาคารสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี โทรศัพท์ 1415 ต่อ 5210, 5211 หรือ 02-644-8943

ขอขอบคุณในการร่วมมือของท่านมา ณ ที่นี้

REC-QSNICH
Approval Date : 29 ต.ค. 2563

สแกนด้วย CamScanner

REC-QSNICH.06

The Research Ethics Review Committee of Queen Sirikit National Institute of Child Health	คำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย สำหรับอาสาสมัครเด็กอายุ 7-12 ปี (Information Sheet for Research Participant)

เอกสารนี้อาจมีข้อความที่หนูอ่านแล้วไม่เข้าใจ หนูสามารถบอกให้คุณหมอช่วยอธิบาย จนกว่าจะเข้าใจ หนูจะได้รับเอกสารนี้ 1 ฉบับ นำกลับไปอ่านที่บ้าน เพื่อปรึกษาหารือกับพ่อแม่ เพื่อนสนิท หมอประจำตัวของหนู หรือคนอื่นที่หนูต้องการปรึกษา เพื่อช่วยในการตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย ความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของแบบประเมินระบบการทรงตัวในเด็กฉบับภาษาไทย เมื่อใช้ในเด็กภาวะสมองพิการ

ชื่อผู้วิจัย นางสาวขวัญดาว เนาวบุตร ตำแหน่ง นักกายภาพบำบัดปฏิบัติการ

สถานที่ปฏิบัติงาน สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

หมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่อได้ทั้งในและนอกเวลาราชการตลอด 24 ชั่วโมง 084-9178405

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาค่าความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมิน และภายในผู้ประเมิน ของแบบประเมินระบบการทรงตัวในเด็กฉบับภาษาไทย (Kids-BESTest-Th) ในเด็กภาวะสมองพิการ

2. เพื่อหาค่าความเที่ยงตรง ของแบบประเมินระบบการทรงตัวในเด็กฉบับภาษาไทย (Kids-BESTest-Th) กับ แบบประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะทำกิจกรรมต่างๆ ((PBS) และแบบประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ (GMFM-88) (หัวข้อ B, C, D, และ E)) ในเด็กภาวะสมองพิการ

เหตุผลที่เชิญชวนให้หนูเข้าร่วมการวิจัย

พบว่าหนูมีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัยและพบว่ามีปัญหาในการควบคุมการทรงตัว ซึ่งสามารถประเมินหาคะแนนความสามารถในการทรงตัวได้ โดยการประเมินด้วยแบบประเมิน หนูจะได้ทราบความสามารถในการทรงตัว ผลจากการประเมินสามารถเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ปัญหา และวางแผนการรักษาเพื่อจัดการความบกพร่องในการควบคุมการทรงตัวในเด็กภาวะสมองพิการการ รวมถึงการตั้งเป้าหมายในการรักษาได้อย่างเหมาะสม

วิธีการวิจัย

หลังจากที่ตัวหนูและผู้ปกครองของหนูลงนามในเอกสารยินยอมเข้าร่วมการวิจัยแล้ว

สิ่งที่หมอจะทำกับหนูคือ จะทำการคัดกรองข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับหนู เช่น ชนิดของภาวะสมองพิการ, ระดับตับความสามารถด้านการเคลื่อนไหว, และอายุ จากนั้นหมอจะอธิบายถึงวัตถุประสงค์ ประโยชน์ที่จะได้รับจากการเข้าร่วมวิจัย และขั้นตอนในการทำการวิจัยให้ผู้ปกครองหรือผู้ดูแลของหนูเพื่อทำความเข้าใจ และสามารถสอบถามได้ถ้าไม่เข้าใจหรือมีข้อสงสัย เมื่อผู้ปกครองหรือผู้ดูแลของหนูเข้าใจ หนูและผู้ปกครองจะได้รับเอกสารการเซ็นยินยอมเพื่อเข้าร่วมงานวิจัย จากนั้นหมอจะสอบถามข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับส่วนสูง

CS สแกนด้วย CamScanner

น้ำหนัก กิจกรรมการใช้ชีวิตประจำวัน และความสามารถในการทำงานกับผู้ปกครอง เพื่อวิเคราะห์ลักษณะและข้อมูลพื้นฐานของหนู และทำการประเมินตามขั้นตอนดังนี้

วิธีการประเมิน

1.ก่อนการประเมินหนูจะต้องถอดรองเท้า ถุงเท้า และสวมใส่เสื้อผ้าที่สะดวกสบายต่อการเคลื่อนไหว หากหนูต้องใช้อุปกรณ์สามารถใช้อุปกรณ์ช่วยเดินได้ หรือ หากจำเป็นต้องสวมกายอุปกรณ์และรองเท้าจะอนุญาตให้หนูใช้ได้ หนูจะได้รับการประเมินด้วยแบบประเมิน 3 ฉบับ คือแบบประเมินระบบการทรงตัวในเด็กฉบับภาษาไทย (Kids-BESTest-Th) แบบประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะทำกิจกรรมต่างๆ ((PBS) และแบบประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ (GMFM-88) (หัวข้อ B, C, D, และ E))

2. หนูจะได้รับการประเมินด้วยแบบประเมินระบบการทรงตัวในเด็กฉบับภาษาไทย (Kids-BESTest-Th) โดยผู้ประเมินคนแรก (R1) และผู้ประเมินคนที่สอง (R2) ซึ่งผู้ประเมินจะให้หนูทำท่าทางการเคลื่อนไหวและการทรงตัวในท่านั่ง 2 ท่า ท่ายืน 21 ท่า และท่าเดิน 7 ท่า โดยให้หนูทำตามความสามารถ ความสมัครใจ และไม่บังคับหนูขณะทำ

3. แบบประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะทำกิจกรรมต่างๆ ((PBS) และแบบประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ (GMFM-88) (หัวข้อ B, C, D, และ E)) โดยผู้ประเมินคนที่สาม (R3) ซึ่งผู้ประเมินจะให้หนูทำท่าทางการเคลื่อนไหวและการทรงตัวในท่าคลานและชันเข่า 14 ท่า, ท่านั่ง 20 ท่า ท่ายืน 17 ท่า และท่าเดิน, ท่าวิ่ง, ท่ากระโดด 34 ท่า โดยให้หนูทำตามความสามารถ ความสมัครใจ และไม่บังคับหนูขณะทำ ลำดับการประเมินทั้ง 3 การประเมิน จะใช้วิธีการสุ่มเพื่อป้องกันความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ

4. หนูจะได้รับการประเมิน 1 – 2 ครั้งในแต่ละการประเมิน ในห้องที่กว้างและแสงสว่างเพียงพอ ในขณะประเมินผู้วิจัยจะยืนเฝ้าระวังหนูอย่างใกล้ชิด และหนูจะได้ใส่เข็มขัดเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในขณะทดสอบร่วมกับสอบถามอาการเหนื่อยและอ่อนล้าเป็นระยะ และหนูสามารถพักระหว่างการทดสอบเพื่อหลีกเลี่ยงการอ่อนล้าได้ หากผู้วิจัยไม่สามารถทำการประเมินทั้งหมดให้เสร็จสิ้นภายใน 1.30 – 2 ชั่วโมง การประเมินจะดำเนินต่อในวันถัดไป หรือสัปดาห์ถัดไปอีก 1 วัน นัดมาเพื่อการวิจัย โดยออกค่าเดินทางให้ ในระหว่างการประเมินหนูทุกคนจะได้รับคำแนะนำที่มีมาตรฐานเดียวกัน และหนูจะได้รับการบันทึกวิดีโอระหว่างการประเมินในทิศด้านหน้าและด้านข้าง โดยตำแหน่งของกล้อง 2 ตัวจะอยู่ในระยะเหมาะสมที่สามารถมองเห็นตัวหนูแบบเต็มตัว

สแกนด้วย CamScanner

6. หลังจากประเมินเสร็จผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยจะขออนุญาตนำวิดีโอที่ถ่ายไว้กลับมาดูซ้ำเพื่อประเมินอีกครั้งในหัวข้อที่มีปัญหา โดยวิดีโอที่ถ่ายไว้จะไม่มีการเผยแพร่ให้ผู้อื่นนอกจากผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยแต่อย่างใด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะเกิดต่อตัวหนูและผู้อื่น

1. หนูจะได้ทราบความสามารถในการทรงตัวขณะทำกิจกรรมต่างๆและความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ผลจากการประเมินสามารถเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ปัญหา และวางแผนการรักษาเพื่อจัดการความบกพร่องในการควบคุมการทรงตัวในเด็กภาวะสมองพิการการ รวมถึงการตั้งเป้าหมายในการรักษาได้อย่างเหมาะสม

2. โครงการนี้จะเป็นประโยชน์กับเด็กอื่นๆ ที่ไม่ทราบความสามารถในการทรงตัว จะได้รับการประเมินที่แน่นอนและถูกต้องมากขึ้น

สิทธิของอาสาสมัคร

หนูจะขอถอนตัวหรือปฏิเสธการเข้าร่วมโครงการได้ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องบอกเหตุผลการบอกเลิกการเข้าร่วมโครงการ และการขอถอนตัวของหนูจะไม่มีผลต่อการรักษาโรคหรือสิทธิอื่น ๆ ที่หนูจะได้รับ

ขอบเขตการดูแลและรักษาความลับ

คุณหมอจะไม่บอกชื่อของหนูและไม่นำเรื่องของหนูไปเปิดเผย จะเปิดเผยได้เมื่อได้รับการยินยอมจากหนูเท่านั้น และการเปิดเผยข้อมูลนั้นจะต้องไม่ทำให้หนูเกิดความเสียหาย หากมีความจำเป็นเพื่อประโยชน์และความปลอดภัยของหนู ข้อมูลของหนูอาจถูกเปิดเผยต่อผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนและกำกับการดูแลการวิจัย และคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี หากหนูมีปัญหาใด ๆจากการเข้าร่วมการวิจัยหนูสามารถแจ้ง...นางสาวขวัญดาว เนาวบุตร..... หมายโทรศัพท์มือถือ 084-9178405.. โดยสามารถติดต่อได้ตลอด 24 ชั่วโมง

โครงการนี้ได้รับการพิจารณารับรองจาก คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี กรณีที่หนูต้องการร้องเรียน หรือได้รับการปฏิบัติไม่ถูกต้องจากการเข้าร่วมโครงการวิจัย สามารถติดต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ได้ที่สำนักงานจริยธรรมการวิจัย ชั้น 12 อาคารสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี โทรศัพท์ 1415 ต่อ 5210, 5211 หรือ 02-644-8943

REC-QSNICH
Approval Date : 29 ต.ค. 2563

CS สแกนด้วย CamScanner

REC-QSNICH.07

The Research Ethics Review Committee of Queen Sirikit National Institute of Child Health	หนังสือแสดงความยินยอม เข้าร่วมโครงการวิจัย (Informed Consent Form)

ชื่อโครงการวิจัย : ความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของแบบประเมินระบบการทรงตัวในเด็กฉบับภาษาไทย เมื่อใช้ในเด็กภาวะสมองพิการ

วันให้คำยินยอมวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว.....

ที่อยู่.....

ได้อ่านรายละเอียดจากเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยวิจัยที่แนบมาฉบับวันที่.....

และข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยสมัครใจ

ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยที่ข้าพเจ้าได้ลงนาม และวันที่ พร้อมด้วยเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งนี้ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะเวลาของการทำวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย และแนวทางรักษาโดยวิธีอื่นอย่างละเอียด ข้าพเจ้ามีเวลาและโอกาสเพียงพอในการซักถามข้อสงสัยจนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว โดยผู้วิจัยได้ตอบคำถามต่าง ๆ ด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ารับทราบจากผู้วิจัยว่าหากเกิดอันตรายใด ๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดย....ไม่เสียค่าใช้จ่าย และจะได้รับการชดเชยจากผู้วิจัยชื่อ นางสาวขวัญดาว เนาวบุตร

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกเข้าร่วมในโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผล และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคหรือสิทธิอื่น ๆ ที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะเมื่อได้รับการยินยอมจากข้าพเจ้าเท่านั้น อาจมีบุคคลอื่น เช่น คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุญาตให้เข้ามาตรวจและประมวลข้อมูลของข้าพเจ้า ทั้งนี้จะต้องกระทำไปเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล หรือเพื่อสิทธิและความปลอดภัยของข้าพเจ้าเท่านั้น โดยการตกลงที่จะเข้าร่วมการศึกษานี้ข้าพเจ้าได้ให้คำยินยอมที่จะให้มีการตรวจสอบข้อมูลประวัติทางการแพทย์ของข้าพเจ้าได้

ผู้วิจัยรับรองว่าจะไม่มีการเก็บข้อมูลใด ๆ เพิ่มเติม หลังจากที่ข้าพเจ้าขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยและต้องการให้ทำลายเอกสาร และ/หรือตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบทั้งหมดที่สามารถสืบค้นถึงตัวข้าพเจ้าได้

ข้าพเจ้าเข้าใจว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ที่จะตรวจสอบหรือแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าและสามารถ

สแกนด้วย CamScanner

The Research Ethics Review Committee of Queen Sirikit National Institute of Child Health	หนังสือแสดงความยินยอม เข้าร่วมโครงการวิจัย (Informed Consent Form)

ยกเลิกการให้สิทธิในการใช้ข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าได้ โดยต้องแจ้งให้ผู้วิจัยรับทราบ

ข้าพเจ้าได้ตระหนักว่าข้อมูลในการวิจัยรวมถึงข้อมูลทางการแพทย์ของข้าพเจ้าที่ไม่มีการเปิดเผยชื่อจะผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกและในคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบ การวิเคราะห์ และการรายงานข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ รวมทั้งการใช้ข้อมูลทางการแพทย์ในอนาคต หรือการวิจัยทางด้านกายภาพบำบัด เท่านั้น

ในกรณีที่มีการถ่ายภาพเคลื่อนไหว (VDO) ข้าพเจ้า ❑ อนุญาต ❑ไม่อนุญาต ให้บันทึกภาพเคลื่อนไหว (VDO)

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นและมีความเข้าใจดีทุกประการแล้ว ยินดีเข้าร่วมในการวิจัยด้วยความเต็มใจ จึงได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม

(.....) ชื่อผู้ยินยอม (ตัวบรรจง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าได้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการไม่พึงประสงค์ หรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด ให้ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยตามนามข้างต้นได้ทราบและมีความเข้าใจดีแล้ว พร้อมลงนามลงในเอกสารแสดงความยินยอมด้วยความเต็มใจ

.....ลงนามผู้ทำวิจัย

(นางสาวขวัญตาว เนาวนุตร) ชื่อผู้ทำวิจัย (ตัวบรรจง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

.....ลงนามพยาน

(.....) ชื่อพยาน (ตัวบรรจง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

REC-QSNICH
Approval Date : 29 ต.ค. 2563

สแกนด้วย CamScanner

REC-QSNICH.08

The Research Ethics Review Committee of Queen Sirikit National Institute of Child Health	หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยสำหรับผู้แทนโดยชอบธรรม / ผู้ปกครอง (Informed Consent Form)

ชื่อโครงการวิจัย : ความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของแบบประเมินระบบการทรงตัวในเด็กฉบับภาษาไทย เมื่อใช้ในเด็กภาวะสมองพิการ

วันให้คำยินยอมวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว.....

ที่อยู่.....

ได้อ่านรายละเอียดจากเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยวิจัยที่แนบมาฉบับวันที่.....

ข้าพเจ้ายินยอมให้ ด.ช./ด.ญ./นาย/นาง/นางสาว .....

เข้าร่วมโครงการวิจัยโดยสมัครใจ

ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยที่ข้าพเจ้าได้ลงนาม และวันที่ พร้อมด้วยเอกสารข้อมูลอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย ทั้งนี้ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมในการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าและผู้เข้าร่วมการวิจัยได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะเวลาของการทำวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย และแนวทางรักษาโดยวิธีอื่นอย่างละเอียด ข้าพเจ้าและผู้เข้าร่วมการวิจัยมีเวลาและโอกาสเพียงพอในการซักถามข้อสงสัยทั้งหมดจนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว โดยผู้วิจัยได้ตอบคำถามต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าและผู้เข้าร่วมการวิจัยสงสัยด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าและผู้เข้าร่วมการวิจัยพอใจ

ข้าพเจ้าและผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยได้รับทราบจากผู้วิจัยว่าหากเกิดอันตรายใด ๆ จากการวิจัยดังกล่าว ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการรักษาพยาบาลโดย ไม่เสียค่าใช้จ่าย และจะได้รับการชดเชยจาก ผู้วิจัยชื่อ นางสาวชวัญดาว เนาวบุตร

ข้าพเจ้าและผู้เข้าร่วมการวิจัยมีสิทธิที่จะบอกเลิกเข้าร่วมในโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผล และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคหรือสิทธิอื่น ๆ ที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยพึงจะได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะเมื่อได้รับการยินยอมจากข้าพเจ้าเท่านั้น อาจมีบุคคลอื่น เช่น คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุญาตให้เข้ามาตรวจและประมวลข้อมูลของผู้เข้าร่วมการวิจัย ทั้งนี้จะต้องกระทำไปเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล หรือเพื่อสิทธิและความปลอดภัยของผู้เข้าร่วมการวิจัยเท่านั้น โดยการตกลงที่จะเข้าร่วมการศึกษานี้ข้าพเจ้าได้ให้คำยินยอมที่จะให้มีการตรวจสอบข้อมูลประวัติทางการแพทย์ผู้เข้าร่วมการวิจัยได้

ผู้วิจัยรับรองว่าจะไม่มีการเก็บข้อมูลใด ๆ เพิ่มเติม หลังจากที่ข้าพเจ้าขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยและต้องการให้ทำลายเอกสาร และ/หรือตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบทั้งหมดที่สามารถสืบค้นถึงตัวผู้เข้าร่วมการวิจัยได้

REC-QSNICH
Approval Date : 29 ต.ค. 2563

สแกนด้วย CamScanner

The Research Ethics Review Committee of Queen Sirikit National Institute of Child Health	หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยสำหรับผู้แทนโดยชอบธรรม / ผู้ปกครอง (Informed Consent Form)

ข้าพเจ้าเข้าใจว่า ข้าพเจ้าและผู้เข้าร่วมการวิจัยมีสิทธิ์ที่จะตรวจสอบหรือแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของผู้เข้าร่วมการวิจัยและสามารถยกเลิกการให้สิทธิในการใช้ข้อมูลส่วนตัวของผู้เข้าร่วมการวิจัยได้ โดยต้องแจ้งให้ผู้วิจัยรับทราบ

ข้าพเจ้าได้ตระหนักว่าข้อมูลในการวิจัยรวมถึงข้อมูลทางการแพทย์ของผู้เข้าร่วมการวิจัยที่ไม่มีการเปิดเผยชื่อ จะผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกและในคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบ การวิเคราะห์ และการรายงานข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ รวมทั้งการใช้ข้อมูลทางการแพทย์ในอนาคต หรือการวิจัยทางด้านกายภาพบำบัด เท่านั้น

ในกรณีที่มีการถ่ายภาพเคลื่อนไหว (VDO) ข้าพเจ้า ❑ อนุญาต ❑ไม่อนุญาต ให้บันทึกภาพเคลื่อนไหว (VDO)

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นและมีความเข้าใจดีทุกประการแล้ว ยินดีให้ ด.ช./ด.ญ./นาย/นาง/นางสาว.....
เข้าร่วมในโครงการวิจัยด้วยความเต็มใจ จึงได้ลงนามในเอกสารใบยินยอมนี้

.....ลงนามผู้แทนโดยชอบธรรม/ ผู้ปกครอง

(.....) ชื่อผู้แทนโดยชอบธรรม/ ผู้ปกครอง (ตัวบรรจง)

ความสัมพันธ์ของผู้แทนโดยชอบธรรม/ ผู้ปกครองกับผู้เข้าร่วมการวิจัย เป็น.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าได้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการไม่พึงประสงค์หรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด ให้ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยตามนามข้างต้นได้ทราบและมีความเข้าใจดีแล้ว พร้อมลงนามลงในเอกสารแสดงความยินยอมด้วยความเต็มใจ

.....ลงนามผู้ทำวิจัย

(นางสาวขวัญดาว เนาวบุตร) ชื่อผู้ทำวิจัย (ตัวบรรจง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

.....ลงนามพยาน

(.....) ชื่อพยาน (ตัวบรรจง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

CS สแกนด้วย CamScanner

REC-QSNICH.09

The Research Ethics Review Committee of Queen Sirikit National Institute of Child Health	หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยสำหรับอาสาสมัครเด็กอายุ 7-12 ปี (Informed Consent Form)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อ – นามสกุล.....

ที่อยู่.....

หนูได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัยเรื่อง ความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของแบบประเมินระบบการทรงตัวในเด็กฉบับภาษาไทย เมื่อใช้ในเด็กภาวะสมองพิการ
ตลอดจนวิธีและขั้นตอนในการศึกษาโดย หมอจะอธิบายถึงวัตถุประสงค์ ประโยชน์ที่จะได้รับจากการเข้าร่วมวิจัย และขั้นตอนในการทำการวิจัยให้ผู้ปกครองหรือผู้ดูแลของหนูเพื่อทำความเข้าใจ และสามารถสอบถามได้ถ้าไม่เข้าใจหรือมีข้อสงสัย เมื่อผู้ปกครองหรือผู้ดูแลของหนูเข้าใจ จะได้รับเอกสารการเซ็นยินยอมเพื่อเข้าร่วมงานวิจัย จากนั้นหมอจะทำการประเมินตามที่หมอได้อธิบายก่อนหน้านี้

หนูมีสิทธิที่เข้าร่วมการวิจัยด้วยความสมัครใจ หรือจะปฏิเสธไม่เข้าร่วมการวิจัยนี้ แม้ว่าผู้ปกครองจะให้เข้าร่วมการวิจัยนี้ก็ตาม และหากเข้าร่วมการวิจัยนี้ หนูมีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมในการวิจัยเมื่อใดก็ได้ ซึ่งการบอกเลิกการเข้าร่วมวิจัยนี้จะไม่มีผลต่อการรักษาพยาบาลที่หนูที่จะได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองกับหนูว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวหนูเป็นความลับ และจะเปิดเผยในรูปแบบที่เป็นการสรุปผลการวิจัยหรือการเปิดเผยข้อมูลต่อผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนและกำกับการดูแลการวิจัย และหากเกิดอันตรายใด ๆ จากการวิจัยดังกล่าว หนูจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น
หนูสามารถติดต่อกับ ผู้วิจัยชื่อ นางสาวขวัญดาว เนาวบุตร (ที่ทำงาน) สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี 420/8 ถนนราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กทม. 10400 เบอร์โทรศัพท์ 084-9178405 โดยสามารถติดต่อได้สะดวก 24 ชั่วโมง
และคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี สำนักงานจริยธรรมการวิจัย อาคารสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ชั้น12 โทรศัพท์ 1415 ต่อ 5210, 5211 หรือสายตรง 02-644-8943

หนูทราบและเข้าใจรายละเอียดในหนังสือยินยอมนี้แล้ว

☐ หนูตกลงเข้าร่วมในการวิจัยนี้

☐ หนูไม่ตกลงเข้าร่วมในการวิจัยนี้

หนูได้อ่านข้อความข้างต้นกระทั่งมีความเข้าใจดีทุกเรื่องแล้ว และยินดีเข้าร่วมการวิจัยด้วยความเต็มใจ หนูจึงได้ลงชื่อในหนังสือแสดงความยินยอมนี้

.....ลงนามอาสาสมัครเด็กอายุ 7-12 ปี

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

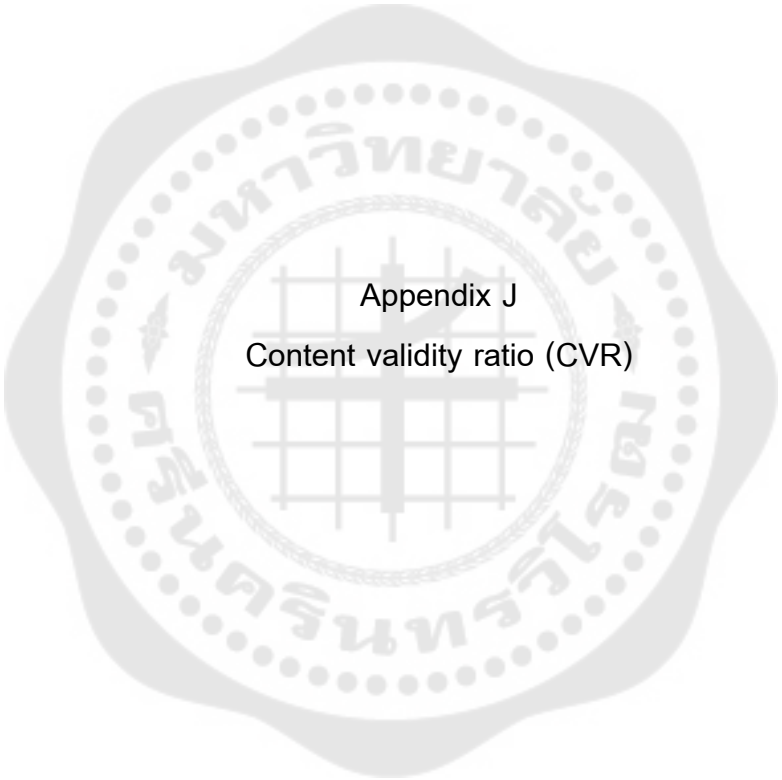
ชื่อโครงการวิจัย : ความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของแบบประเมินระบบการทรงตัวในเด็กฉบับภาษาไทย เมื่อใช้ในเด็กภาวะสมองพิการ.

สแกนด้วย CamScanner

Version 3 : date 29/10/63

REC-QSNICH

Approval Date : 29 ต.ค. 2563



Appendix J

Content validity ratio (CVR)

Table 10 The summary of measurement for quantification of content validity in the Thai Kids-Balance Evaluation Systems Test (Kids-BESTest-Th) by 4 physical therapists and one lecturer (T6-T10)

Item	Essential (1)	useful but not essential (0)	Not necessary (-1)	CVR = (Ne - N/2) / (N/2)
Item 1	√			0.99
Item 2	√			0.99
Item 3	√			0.99
Item 4	√			0.99
Item 5	√			0.99
Item 6	√			0.99
Item 7	√			0.99
Item 8	√			0.99
Item 9	√			0.99
Item 10	√			0.99
Item 11	√			0.99
Item 12	√			0.99
Item 13	√			0.99
Item 14	√			0.99
Item 15	√			0.99
Item 16	√			0.99
Item 17	√			0.99
Item 18	√			0.99
Item 19	√			0.99
Item 20	√			0.99
Item 21	√			0.99
Item 22	√			0.99
Item 23	√			0.99
Item 24	√			0.99
Item 25	√			0.99
Item 26	√			0.99
Item 27	√			0.99

VITA

NAME	Khwandao Naowabut
DATE OF BIRTH	26 June 1989
PLACE OF BIRTH	Chumporn
INSTITUTIONS ATTENDED	2010 Bachelor's degree of Physical therapy From Srinakharinwirot University 2020 Master's degree of Physical therapy From Srinakharinwirot University
HOME ADDRESS	829/88 I-condo Sukhumvit 105 Bangna Bangna BKK. 10260