Journal of Associated Medical Sciences 2025; 58(3): 204-215

JAMS
Journal of Associated Medical Sciences

Scopus Indexed & Thai-Journal Citation Index Centre (TCI)

Journal of Associated Medical Sciences

Journal homepage: https://www.tci-thaijo.org/index.php/bulletinAMS/index

Translation, cross-cultural adaptation and psychometric properties of the Thai version of the Trunk Control Measurement Scale for children with cerebral palsy

Arisa Parameyong*, Jitapa Chawawisuttikool, Sirinun Boripuntakul, Sauwaluk Dacha

Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, Thailand.

ARTICLE INFO

Article history:
Received 9 January 2025
Accepted as revised 1 July 2025
Available online 7 July 2025

Keywords:
Clinical assessment, trunk control, motor disabilities, trunk impairment, pediatric health.

ABSTRACT

Background: Trunk impairment is an important clinical feature in children with cerebral palsy (CP), therefore assessment of trunk control is a crucial part of functional assessment in children with CP.

Objectives: The study aimed to translate the Trunk Control Measurement Scale (TCMS) from the original English into a Thai version and demonstrate the reliability and validity of the TCMS-TH among children with spastic CP.

Materials and methods: The TCMS was translated using standard cross-cultural adaptation guidelines. The final TCMS-TH was tested on 29 children with spastic CP aged 5-15 years. For inter-rater reliability, two assessors independently scored the children from the video recording using the TCMS-TH. One month after the first assessment, a second assessment was performed to determine intra-rater reliability. The convergent validity of the TCMS-TH was assessed by comparison to the Gross Motor Function Measure (GMFM-88). The intraclass correlation coefficient (ICC) and Pearson's correlation coefficient were used to analyze reliability and validity.

Results: The TCMS-TH had good internal consistency, with Cronbach's alpha = 0.916 for the total TCMS-TH. Inter-rater reliability was good to excellent, ICC = 0.837-0.955, whereas intra-rater reliability was excellent, ICC =0.918-0.995. The TCMS-TH and the GMFM has moderate to high correlation (r=0.631-0.810).

Conclusion: The TCMS-TH is a reliable and valid tool for assessing trunk control in children with spastic CP. However, its outcomes are primarily generalizable to observations obtained from video recordings rather than direct in-person assessments. Despite this limitation, the TCMS-TH remains a valuable tool for both clinical practice and research settings.

Introduction

Cerebral palsy (CP) is defined as a group of disorders caused by damage to the immature brain after birth or in the developing fetus. This is a non-progressive pathological condition characterized by abnormal posture, loss of selective motor control, uncoordinated movement and postural control dysfunction that significantly interferes with movement development and daily living activities.[1-3] The main problem associated with motor disabilities in children with CP is thought to be a lack of postural control.[4,5] The trunk is an important body segment associated with postural control and has been recognized as a primary factor for daily activities such as upper extremity function, gross motor skills, and self-care.[6,7] At around 9 months old, typically developing children can

* **Corresponding contributor.**
Author's Address: *Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, Thailand.*
E-mail address: arisa.p@cmu.ac.th
doi: 10.12982/JAMS.2025.089
E-ISSN: 2539-6056

maintain head and trunk posture by resisting gravity. However, previous studies reported that children with CP have delayed sitting and gross motor function due to impaired trunk control.[8] Moreover, children with CP have increased trunk sway during sitting[9] and standing[10] when compared to typically developing children, reflecting poor trunk control during upright positions. Heyrman *et al*.[11] found that trunk control in sitting has a relationship with lower limb movement during gait in children with spastic diplegia CP. Additionally, Mendoza *et al*.[12] demonstrated that there was a statistically significant relationship between sitting ability and the capacity of gross motor function. Therefore, assessment of trunk performance in children with CP is necessary for clinical evaluation.

To date, clinical tools used to evaluate clinical features related to trunk control impairment among children with CP in Thailand are limited. The Gross Motor Function Measure (GMFM) is a standardized assessment tool commonly used in the clinical evaluation of children with CP.[13,14] This four-point scale consists of 88 items divided into five dimensions of gross motor function, but it is not designed to measure trunk control. The most common assessment tool specifically for measuring trunk control in children with CP is the Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo).[15,16] Despite its good reliability and validity in children with CP, the SATCo has limitations in that it only measures static trunk control and has a ceiling effect in the independent sitting child. The Trunk Control Measurement Scale (TCMS) was developed by Heyrman *et al*. in 2011[17] and was adapted from the Trunk Impairment Scale (TIS).[18] The TIS was primarily used in stroke patients to assess trunk control in static and dynamic measurements and showed good psychometric properties in clinical and research settings. Appropriate modification and additions to the TIS were made according to the clinical features of impaired trunk control in children with CP. Heyrman *et al*.[17] indicated that the TCMS has good reliability in children with spastic CP, with intraclass correlation coefficient (ICC) values of 0.91-0.99 for inter-rater and test-retest reliability. In addition to the convergent validity found in Dimensions B-E of the GMFM, the Spearman rank correlation coefficient for convergent validity showed acceptable values of 0.6-0.87 between the TCMS and the GMFM. TCMS is a widely recognized clinical tool designed to assess trunk control in CP. Since its initial development, the TCMS has been translated into multiple languages, including Korean,[19] German,[20] and Spanish,[21] to facilitate its use across diverse clinical settings. Currently, few clinical tools are available for assessing trunk impairment among children with CP in Thailand, and no prior studies have translated a Thai version of the TCMS.

This study aimed to translate a Thai version of the TCMS (TCMS-TH) and provide a beneficial tool to assess trunk control in clinical and research settings among Thai children with CP. The TCMS was translated into the Thai language as a cross-cultural adaptation. In addition, the psychometric properties of the TCMS-TH were investigated in Thai children with CP.

Materials and methods

Trunk Control Measurement Scale (TCMS)

The TCMS is a 15-item clinical assessment tool designed to measure trunk control during functional activities in children with CP. The TCMS consists of two main components for trunk control: static and dynamic sitting balance. Static sitting balance measures trunk control during movement of the upper and lower limbs. However, dynamic sitting balance consists of two subsets: selective movement control and dynamic reaching. Selective movement control measures selective movement of the trunk in three planes (frontal, sagittal and transverse), whereas dynamic reaching measures active trunk movement beyond the base of support during reaching activities. All items are scored on a two-, three- or four-point ordinal scale and bilaterally evaluated in relation to clinical activities. The total score of the TCMS is 0-58, with a higher score indicating better performance.

Translation and cross-cultural adaptation process

Permission to translate the original TCMS was obtained from the test developer[17], ensuring compliance with authorized use and adherence to copyright requirements. The translation process of the TCMS from the original English to the Thai language was performed according to the recommended guidelines.[22] First, two native Thai speakers independently translated the original English into Thai: one had 10 years of experience as a pediatric physical therapist and the other was an English teacher with no medical background. Then, the two drafts of the TCMS-TH were merged into one after discussion between the translators and the research teams. This consensus TCMS-TH version was then translated back into English by two translators who were bilingual in English and Thai but had no medical background. Finally, all the translators and research teams met to discuss and finalize the TCMS-TH. Next, the content validity of the TCMS-TH was approved by analyzing the item-objective congruence (IOC) from the three expert reviewers. The items that had IOC equal to or higher than 0.5 were acceptable.[23] The expert reviewers included two physical therapists who had experience as lecturers in the pediatric field at leading universities for 20 years and one pediatric physical therapist who had experience in evaluating and providing treatment to children with CP for more than 10 years.

Participants

The sample size was calculated using G*Power with the following parameters: effect size=0.5, α=0.05, and power = 0.8. Based on this calculation, a minimum of 29 participants was required. Participants were children aged 5-15 years diagnosed with spastic CP from a children's treatment center and special education school. All participants can sit independently for at least 30 minutes and comprehend the test instructions. A total of 40 children were initially recruited but 11 were excluded due to uncorrected visual problems and other diagnoses such as autism. Therefore, eligible participants were 29 children (14 males, 15 females) with a mean age of 11.3 years: 20

with spastic bilateral CP and 9 with spastic unilateral CP. The Gross Motor Function Classification System (GMFCS) ranges from Level I to Level IV. Two children were classified as Level I, seven as Level II, thirteen as Level III and seven as Level IV. The characteristics of the participants are presented in Table 1.

Table 1. Characteristics of the participants.

Characteristics	Mean (SD)	Range
Age (years)	11.3 (2.9)	5-15
Height (cm)	130.5 (12.3)	112-157
Weight (kg)	31.4 (10.2)	15-51.4
Gender*		
Male	14 (48.3)	
Female	15 (51.7)	
GMFCS level*		
I	2 (6.9)	
II	7 (24.1)	
III	13 (44.8)	
IV	7 (24.2)	
CP distribution*		
Bilateral	20 (69)	
Unilateral	9 (31)	

*Note: GMFCS: Gross Motor Function Classification System, CP: cerebral palsy, *data presented as number (%).*

This study was approved by the Human Ethics Committee of the Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Thailand (AMSEC-65FB-001). A parent or guardian of each child provided written informed consent, and all children provided verbal assent before participation in this study.

Reliability study

Assessment of the TCMS-TH in all participants was administered by a pediatric physical therapist in a quiet room. For the testing protocol, a physical therapist verbally explained and demonstrated the movement in each item with respect to the original version. After that, participants were allowed to perform the test with manual guidance and then were requested to execute the test independently. Testing lasted 20-30 minutes, during which a resting period was allowed to prevent fatigue. The testing of each item was recorded on video in the sagittal and coronal planes. The videos were kept secret and deleted after completion of the study.

For inter-rater reliability, two pediatric physical therapists with at least 10 years of experience were trained to score the TCMS-TH by discussing and watching an instructional video with the research team before assessment. Then, two assessors independently used the video recording to score the TCMS-TH for each participant. To minimize the recall memory of the scoring data, a second assessment was performed 1 month after the first assessment to assess intra-rater reliability.

Convergent validity study

The TCMS-TH was validated with the GMFM-88 version, a standardized functional measurement tool used by physical therapists or rehabilitation specialists to measure the quantified change in gross motor function of children with CP aged 5 months to 16 years.[24] The GMFM-88 is composed of five dimensions: lying and rolling (17 items; 51 points); sitting (20 items; 60 points); crawling and kneeling (14 items; 42 points); standing (13 items; 39 points); and walking, running and jumping (24 items; 72 points). The GMFM is a criterion-referenced tool, with items scored on a four-point ordinal scale (0 = cannot initiate; 1 = initiates; 2 = partially completes item; 3 = completes item independently). The total score from the five dimensions is 264 points. Higher scores indicated greater capacity of gross motor function.[25] The estimated time required to complete the GMFM-88 test was approximately 45 minutes per participant. In the present study, the assessor also received training for use of the GMFM before scoring. Assessment of the GMFM for each participant was performed on the same day after a 1-hour rest from the TCMS video recorded in the reliability study.

Statistical analysis

The data were normally distributed, as assessed by the Shapiro-Wilk test. Cronbach's alpha was used to assess the internal consistency of the total and subscales. Inter-rater and intra-rater reliability for total and subscales were analyzed by ICC. The ICC(2,k) model was used for inter-rater reliability and the ICC(3,k) model for intra-rater reliability.

ICC values of >0.9 indicate excellent reliability, 0.70-0.89 as good, 0.5-0.69 as moderate and <0.5 indicates poor reliability.[26] The standard error of measurement (SEM) and minimal detectable change (MDC) were calculated as $SEM = SD \times \sqrt{1 - ICC}$ and $MDC = SEM \times 1.96 \times \sqrt{2}$. Pearson's correlation coefficient was used to determine the convergent validity between the TCMS-TH and percent score of the GMFM. Interpreted correlation values of > 0.9 indicate a very high correlation, 0.7–0.89 as high, 0.5-0.69 as moderate and <0.5 indicates low correlation.[27] All data were analyzed using SPSS version 17 and the significance level was set at $p<0.05$.

Results

Translation process

During the translation process, the expert committees suggested that some sentences of the TCMS-TH version quite complicated to understand, especially for people who have no medical background. Therefore, a revision was made before the psychometric property studies. The average IOC value was 0.84. For each item, the IOC was between 0.67 and 1.00, which indicated good content validity. The IOC of the TCMS-TH version is presented in Table 2.

Reliability

Internal consistency

Cronbach's alpha was 0.916 for the total TCMS-TH score, which indicated excellent internal consistency. For Cronbach's alpha of subscales, the static sitting balance was 0.702, selective movement control was 0.883 and the dynamic reaching subscale was 0.804, suggesting acceptable and good internal consistency (Table 3).

Table 2. Item-objective congruence (IOC) of each item of the Thai version of the Trunk Control Measurement Scale (TCMS-TH).

TCMS-TH items	IOC	TCMS-TH items	IOC
Item 1	1.00	Item 9a	1.00
Item 2	1.00	Item 9b	0.67
Item 3	1.00	Item 9c	1.00
Item 4	1.00	Item 10a	0.67
Item 5	1.00	Item 10b	0.67
Item 6a	1.00	Item 11a	0.67
Item 6b	1.00	Item 11b	0.67
Item 7a	1.00	Item 12a	0.67
Item 7b	1.00	Item 12b	0.67
Item 8a	0.67	Item 13	0.67
Item 8b	0.67	Item 14	0.67
Item 8c	1.00	Item 15	0.67
Total TCMS	0.84		

Table 3. Score and internal consistency of the Thai version of the Trunk Control Measurement Scale (TCMS-TH).

TCMS-TH	Mean (SD)	Minimum	Maximum	Cronbach's alpha
Static sitting balance (/20)	13.33 (4.97)	3	20	0.702
Selective movement control (/28)	12.18 (6.74)	2	22	0.883
Dynamic reaching (/10)	3.96 (3.24)	0	5	0.804
Total TCMS (/58)	27.48 (14.03)	6	46	0.916

Intra-rater and inter-rater reliability

For the intra-rater reliability, the ICC values showed excellent reliability, with ICC=0.995 (95% CI=0.989-0.998; $p<0.05$) for the total scores of the TCMS-TH. The ICC of the subscales ranged from 0.918 to 0.990. The SEM ranged from 0.49 to 0.82 and the MDC ranged from 0.70 to 1.16 for total scores of the TCMS-TH, static sitting balances, selective movement control and dynamic reaching.

For inter-rater reliability, the ICC values showed excellent reliability except for the dynamic reaching subscale, which showed good reliability. The ICC value was 0.955 (95% CI=0.901-0.980; $p<0.05$) for the total scores of the TCMS-TH. The ICC of the subscales ranged from 0.837 to 0.940. The SEM ranged from 0.66 to 1.96 and the MDC ranged from 0.94 to 2.77 for the total scores of the TCMS-TH, static sitting balances, selective movement control and dynamic reaching. The intra-rater, inter-rater reliability, SEM and MDC are presented in Table 4.

Table 4. Inter- and intra-rater reliability of the Thai version of the Trunk Control Measurement Scale (TCMS-TH).

TCMS-TH	Inter-rater reliability (95% CI)	SEM	MDC	Intra-rater reliability (95% CI)	SEM	MDC
Static sitting balance (/20)	0.929 (0.843-0.968)	0.66	0.94	0.989 (0.976-0.995)	0.49	0.70
Selective movement control (/28)	0.940 (0.865-0.973)	1.28	1.82	0.990 (0.977-0.995)	0.56	0.79
Dynamic reaching (/10)	0.837 (0.637-0.927)	0.85	1.20	0.918 (0.818-0.963)	0.57	0.81
Total TCMS (/58)	0.955 (0.901-0.980)	1.96	2.77	0.995 (0.989–0.998)	0.82	1.16

Note: SEM: standard error of measurement, MDC: minimal detectable change.

Convergent validity

Pearson's correlation coefficient indicated that the total scores of the TCMS-TH and three subscales were significantly correlated with all dimensions and the total percent score of the GMFM. However, the static sitting balance subscales were found to have a low to moderate correlation with the GMFM, with the coefficient varying between 0.482 and 0.631 (p<0.05). The dynamic sitting balance of the TCMS-TH, including selective movement control and dynamic reaching subset, demonstrated moderate to high correlations with the GMFM. The correlation coefficients ranged from 0.567 to 0.810 (p<0.01). Notably, high correlations were observed with GMFM Dimension B, Dimension E, and the total percent score of GMFM, with coefficients ranging from 0.712 to 0.810 (p<0.01). Pearson's correlation coefficients between the TCMS and the GMFM are summarized in Table 5.

Table 5. Pearson's correlation coefficients for the Trunk Control Measurement Scale (TCMS) and the Gross Motor Function Measure (GMFM).

TCMS	GMFM					
	Dimension A	Dimension B	Dimension C	Dimension D	Dimension E	Total
Static sitting balance	0.482*	0.566**	0.573**	0.499**	0.583**	0.631**
Selective movement control	0.567**	0.722**	0.640**	0.601**	0.712**	0.760**
Dynamic reaching	0.623**	0.712**	0.671**	0.687**	0.742**	0.810**
Total TCMS	0.589**	0.714**	0.669**	0.627**	0.723**	0.779**

*Note: *Correlation is significant at the 0.05 level,** Correlation is significant at the 0.01 level.*

Discussion

Trunk control plays a crucial role in facilitating functional activities in children with CP. A study by Choi *et al*.[28] revealed that children with spastic CP exhibit reduced trunk control, and the severity and type of motor disability influence the degree of impairment. Furthermore, there is a notable association between trunk control impairment and the GMFCS levels, with the trunk control scores decrease significantly as the GMFCS levels rise.[8] These findings underscore the essentiality of adequate trunk control for executing various movements and engaging in functional activities. Consequently, there is a growing need for reliable assessment tools to evaluate trunk control in clinical settings. In this study, the decision was made to translate the Trunk Control Measurement Scale (TCMS) into the Thai version due to its comprehensive assessment of trunk control, encompassing both static and dynamic aspects during functional activities. Moreover, the TCMS score provides valuable insights into changes in trunk ability over time, making it a valuable tool for evaluating the quality of movement in both static and dynamic actions among children with CP. In the present study, the TCMS-TH demonstrated excellent inter-item correlation in measuring trunk control in children with CP, (Cronbach's alpha=0.916). In addition to measuring internal consistency, we also evaluated inter- and intra-rater reliability since tester administration directly influences the results. Our findings revealed that the TCMS-TH total and subscale scores exhibited excellent intra- and inter-rater reliability, with all intraclass correlation coefficients (ICCs) exceeding 0.9. These results align with those reported in the original English[17] and Korean-translated version.[19] However, the exception was inter-rater reliability in the dynamic reaching subscales, which showed good reliability (ICC=0.837). It should be note that the inter-rater reliability of the dynamic reaching subscales exhibited good reliability (ICC=0.837), which may be attributed from the subjective nature of the phrase "difficulties in performance" encompassing factors such as slowness and increased effort. The subjective nature of this assessment criterion can pose challenges for raters in making accurate scoring decisions. Interestingly, this study observed that children with spastic unilateral CP encountered challenges when performing dynamic reaching tasks on the affected side due to spasticity and limited range of motion in the upper extremities, in addition to trunk impairment.

The measurement errors for the TCMS-TH were calculated in this study, and the SEM for the TCMS-TH total score was found to be slightly higher compared to the original version. This may be attributed to the wider age range of children included in this study compared to the original version.

In terms of convergent validity, the results indicated strong correlation coefficients between the total score of the TCMS-TH and the total percent score of the GMFM. However, when analyzing the subscales of the TCMS-TH, the data were inconsistent with the original. Specifically, a significant but low to moderate correlation was observed between Dimension A of the GMFM and the TCMS-TH total score (Table 5). Furthermore, all dimensions of the GMFM displayed low to moderate correlation with the static sitting balance subscale of the TCMS-TH. This inconsistency could be explained by the fact that the items in all dimensions of the GMFM primarily assess functional activities that involve greater dynamics. Conversely, the dynamic sitting balance exhibited moderate to high correlations with the GMFM, particularly with Dimension B (Sitting), Dimension E (Walking, Running, and Jumping), and the total percent Score of the GMFM. The highest correlation was observed between the total score of the GMFM and the dynamic reaching subscale of the TCMS-TH (r=0.810). This finding highlights the importance of trunk control as a fundamental component for maintaining sitting stability, facilitating reaching movements, ensuring postural balance, and enhancing overall gross motor function.

Children with neuromotor deficits commonly face challenges in achieving selective control of movement and often exhibit excessive co-contraction, characterized by the simultaneous activation of agonist and antagonist muscles.[4] The core region of the body, encompassing both the trunk and pelvis, plays a pivotal role in maintaining sitting postural control. Notably, research has demonstrated that achieving independent sitting by the age of 2 years is a robust predictor of ambulatory capabilities in children with CP.[29] The excessive coupling of the pelvis to the trunk is a common compensatory mechanism employed to enhance stability in children with CP. However, in the selective movement subscale of the TCMS, to achieve the mobility needed to perform the task, children must decrease the level of antagonistic co-activation to attain the necessary mobility for task performance. Consequently, children exhibiting higher levels of co-activation tend to receive lower scores in the selective movement subscale. The reduction in antagonistic co-activation directly contributes to improved gross motor performance.

The study conducted by Heyrman *et al*.[17] focused exclusively on children aged 8 to 15 years. In contrast, our study aimed to broaden the age range by including children as young as 5 years old. However, with younger children, it is important to ensure that they fully understand the test instructions. Our findings support the robust psychometric properties of the TCMS-TH as a valuable clinical tool for assessing trunk control in children with CP. Based on the results of this study, we recommend that pediatric therapists, well-versed in the intricacies of CP, employ the TCMS-TH as an assessment instrument. It is imperative that the assessors undergo proper training before administering the test. Certain items within the scale require particular attention, such as the careful observation of compensatory movements, including trunk muscle shortening and elongation, during each task.

Additionally, variations in study methodology, including test-retest agreement using Kappa statistics, exclusion criteria, and the distribution of participants across the GMFCS levels, may influence the reliability and validity outcomes reported. Differences in these aspects between studies should be carefully considered when comparing results, as they may impact the observed correlations and generalizability of findings. We firmly believe that this measurement tool will prove beneficial to clinicians and researchers when assessing and evaluating the efficacy of interventions in children with CP.

Limitations

This study has several limitations. First, the use of the same assessor for both the GMFM and TCMS-TH may have introduced rater bias. To minimize this, assessments were conducted under standardized instructions, and another researcher was responsible for summarizing the raw data provided by the assessor. Second, its outcomes are primarily generalizable to observations obtained from video recordings rather than direct in-person assessments. For future studies, the responsiveness and discriminate validity of the TCMS-TH should be determined. Furthermore, expanding the evaluation of the psychometric properties of the TCMS-TH to include other types of cerebral palsy (CP) would provide a more comprehensive understanding of its applicability and validity across different CP subtypes.

Conclusion

The measurement tool for assessing trunk control, the TCMS-TH, has good to excellent observer reliability for both inter-rater and intra-rater reliability. In addition, the total score of the TCMS-TH showed a high correlation with the percent score of the GMFM. This study reported good psychometric properties of the TCMS-TH for assessment of trunk control in children with spastic CP aged 5-15 years. This measurement would be very helpful to pediatric therapists in clinical practice and research settings.

Ethical approval

The study was approved by the Human Ethics Committee of the Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Thailand (AMSEC-65FB-001).

Funding

This work was supported by a research grant from the Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests.

CReDIT authorship contribution statement

Conceptualizations and methodology: Arisa Parameyong, Jitapa Chawawisuttikool, Sirinun Boripuntakul, Sauwaluk Dacha; **Data collection, data acquisition and data analysis**: Arisa Parameyong, Jitapa Chawawisuttikool, Sirinun Boripuntakul, Sauwaluk Dacha; **drafting the manuscript**: Arisa Parameyong. All authors have read and agreed to the final version of the manuscript.

Acknowledgements

This work was supported by a research grant from the Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University. We would like to thank Ariya N., Changprajak S, and Thumvivornkul P., for their contributions to video processing. In addition, we are thankful expert committee, the parents and children who participated in this study as well as the research teams from Rajanagarindra Institute of child development, for assistance with participant recruitment.

References

[1] Armstrong RW. Definition and classification of cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 2007; 49(3): 166. doi: 10.1111/j.1469-8749.2007.00166.x.

[2] Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. Dev Med Child Neurol. 2005; 47(8): 571-6. doi: 10.1017/s001216220500112x.

[3] Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. Dev Med Child Neurol Suppl. 2007; 109: 8-14. doi:10.1111/j14699-8749.2007.tb12610.x.

[4] Carlberg EB, Hadders-Algra M. Postural dysfunction in children with cerebral palsy: some implications for therapeutic guidance. Neural Plast. 2005;12:221-8.

[5] Rose J, Wolff DR, Jones VK, Bloch DA, Oehlert JW, Gamble JG. Postural balance in children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 2002; 44(1): 58-63. doi: 10.1017/s0012162201001669.

[6] Reid DT. The effects of the saddle seat on seated postural control and upper-extremity movement in children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 1996; 38(9): 805-15. doi: 10.1111/j.1469-8749.1996.tb15115.x.

[7] Rachwani J, Santamaria V, Saavedra SL, Woollacott MH. The development of trunk control and its relation to reaching in infancy: a longitudinal study. Front Hum Neurosci. 2015; 9:94. doi: 10.3389/fnhum.2015.00094.

[8] Heyrman L, Desloovere K, Molenaers G, Verheyden G, Klingels K, Monbaliu E, et al. Clinical characteristics of impaired trunk control in children with spastic cerebral palsy. Res Dev Disabil. 2013; 34: 327-34. doi: 10.1016/j.ridd.2012.08.015.

[9] Liao SF, Yang TF, Hsu TC, Chan RC, Wei TS. Differences in seated postural control in children with spastic cerebral palsy and children who are typically developing. Am J Phys Med Rehabil. 2003; 82(8): 622-6. doi: 10.1097/01.PHM.0000073817.51377.51.

[10] Donker SF, Ledebt A, Roerdink M, Savelsbergh GJ, Beek PJ. Children with cerebral palsy exhibit greater and more regular postural sway than typically developing children. Exp Brain Res. 2008; 184(3): 363-70. doi: 10.1007/s00221-007-1105-y.

[11] Heyrman L, Feys H, Molenaers G, Jaspers E, Monari D, Nieuwenhuys A, et al. Altered trunk movements during gait in children with spastic diplegia: compensatory or underlying trunk control deficit? Res Dev Disabil. 2014; 35(9): 2044-52. doi: 10.1016/j.ridd.2014.04.031.

[12] Montero Mendoza S, Gomez-Conesa A, Hidalgo Montesinos MD. Association between gross motor function and postural control in sitting in children with Cerebral Palsy: a correlational study in Spain. BMC pediatr. 2015; 15: 124. doi: 10.1186/s12887-015-0442-4.

[13] Nordmark E, Hägglund G, Jarnlo GB. Reliability of the gross motor function measure in cerebral palsy. Scand J Rehabil Med. 1997;29(1):25-8.

[14] Lundkvist Josenby A, Jarnlo GB, Gummesson C, Nordmark E. Longitudinal construct validity of the GMFM-88 total score and goal total score and the GMFM-66 score in a 5-year follow-up study. Phys Ther. 2009; 89(4): 342-50. doi: 10.2522/ptj.20080037.

[15] Butler PB, Saavedra S, Sofranac M, Jarvis SE, Woollacott MH. Refinement, reliability, and validity of the segmental assessment of trunk control. Pediatr Phys Ther. 2010; 22(3): 246-57. doi: 10.1097/PEP.0b013e3181e69490.

[16] Hansen L, Erhardsen KT, Bencke J, Magnusson SP, Curtis DJ. The Reliability of the Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo) in Children with Cerebral Palsy. Phys Occup Ther Pediatr. 2018; 38(3): 291-304. doi: 10.1080/01942638.2017.1337662.

[17] 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(6): 2624-35. doi: 10.1016/j.ridd.2011.06.012.

[18] Verheyden G, Nieuwboer A, Mertin J, Preger R, Kiekens C, De Weerdt W. The Trunk Impairment Scale: a new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. Clin Rehabil. 2004; 18(3): 326-34. doi: 10.1191/0269215504cr733oa.

[19] Jeon JY, Shin WS. Reliability and validity of the Korean version of the trunk control measurement scale (TCMS-K) for children with cerebral palsy. Res Dev Disabil. 2014; 35(3): 581-90. doi: 10.1016/j.ridd.2014.01.009.

[20] Mitteregger E, Marsico P, Balzer J, van Hedel HJA. Translation and construct validity of the Trunk Control Measurement Scale in children and youths with brain lesions. Res Dev Disabil. 2015; 45-46: 343-52. doi: 10.1016/j.ridd.2015.08.007.

[21] Lopez J, Estrada C, Gomez C, Egea-Gámez R, Valera Calero J, Casas P, et al. Trunk Control Measurement

Scale (TCMS): Psychometric Properties of Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Spanish Version. Int J Environ Res Public Health. 2023; 20: 5144. doi: 10.3390/ijerph20065144.

[22] Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. Spine. 2000; 25(24): 3186-91. doi: 10.1097/00007632-200012150-00014.

[23] Turner R, Carlson L. Indexes of Item-Objective Congruence for Multidimensional Items. Int J Test. 2003; 3: 163-71. doi: 10.1207/S15327574IJT0302_5.

[24] Ko J, Kim M. Reliability and responsiveness of the gross motor function measure-88 in children with cerebral palsy. Physical therapy. 2013; 93(3): 393-400. doi: 10.2522/ptj.20110374.

[25] Weis R. Gross Motor Function Measure (GMFM-66 and GMFM-88) User's Manual. J Paediatr Neurol. 2004; 8: 111-2. doi: 10.1016/j.ejpn.2003.11.003.

[26] Domholdt E. Physical Therapy Research : Principles and Applications. Philadelphia [Pennsylvania]: W.B. Saunders Company; 2000.

[27] Mukaka MM. Statistics corner: A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. Malawi Med. J. 2012; 24(3): 69-71.

[28] Choi Y-E, Jung H-R, Kim J-H. Comparison of Trunk Control on Gross Motor Function and Topography in Children with Spastic Cerebral Palsy. J Korean Soc of Phys Med. 2019; 14: 45-53. doi: 10.13066/kspm.2019.14.4.45.

[29] Keeratisiroj O, Thawinchai N, Siritaratiwat W, Buntragulpoontawee M. Prognostic Predictors for Ambulation in Thai Children With Cerebral Palsy Aged 2 to 18 Years. J. Child Neurol. 2015; 30: 1812-8. doi: 10.1177/0883073815582267.

Appendix
Trunk control measurement scale -Thai version (TCMS-TH)

คำชี้แจงในการทดสอบ

ควรถอดอุปกรณ์เสริม รองเท้า และ/หรืออุปกรณ์ช่วยพยุงลำตัวออก ท่าเริ่มต้นเป็นท่าเดียวกันในแต่ละข้อ โดยผู้ป่วยนั่งบนขอบเตียงที่ใช้รักษาโดยไม่มีการช่วยพยุงบริเวณหลัง แขน และเท้า ต้นขาสัมผัสชิดกับเตียง มือวางบนขาใกล้กับลำตัว

ให้ผู้ป่วยนั่งตัวตรงทุกครั้งเมื่อเริ่มการทดสอบในแต่ละข้อและคอยกระตุ้นให้ผู้ป่วยพยายามนั่งตัวตรงในระหว่างการทดสอบ

คำว่าตัวตรง หมายถึง การนั่งตัวตรงมากที่สุดเท่าที่เด็กจะสามารถทำได้ ท่าเริ่มต้นอาจจะแตกต่างกันได้ในเด็กแต่ละคน ท่าเริ่มต้น คือ ท่าที่ใช้เป็นจุดอ้างอิงเพื่อระบุการเคลื่อนไหวที่เบี่ยงเบน และ/หรือมีการเคลื่อนไหวชดเชย แต่ละข้อทำการทดสอบ 3 ครั้ง ใช้คะแนนในครั้งที่ทำการทดสอบได้ดีที่สุด

ถ้าเด็กทำการทดสอบในข้อย่อย “การทรงตัวในท่านั่งขณะอยู่นิ่ง” มีการใช้แขนข้างหนึ่งช่วยพยุง การใช้มือ 1 ข้างใช้แค่เพียงวางราบบนเตียงโดยไม่เกาะถือว่ายอมรับได้

ข้อที่			สองข้าง/ ซ้าย	ขวา
	การทรงตัวในท่านั่งขณะอยู่นิ่ง ขั้นตอนการทดสอบ: ผู้ทดสอบอธิบายกับผู้ป่วยในแต่ละข้อและสาธิตได้ถ้าต้องการ			
1	**ท่าเริ่มต้น** (นั่งโดยไม่ช่วยพยุง มือวางบนขา) ให้ผู้ป่วยนั่งตัวตรงและอยู่ในท่านี้เป็นเวลา 10 วินาที	ผู้ป่วยล้ม หรือสามารถนั่งตัวตรงได้ต่อเมื่อใช้แขนสองข้างช่วยพยุง	☐ 0	
		ผู้ป่วยสามารถนั่งตัวตรงได้ต่อเมื่อใช้แขนหนึ่งข้างช่วยพยุงเป็นเวลา 10 วินาที	☐ 1	
		ผู้ป่วยสามารถนั่งตัวตรงอยู่ในท่านี้โดยไม่ใช้แขนช่วยพยุงเป็นเวลา 10 วินาที *ถ้าคะแนน = 0 ดังนั้นคะแนนรวม = 0*	☐ 2	
2	**ท่าเริ่มต้น** ผู้ป่วยยกแขนทั้งสองข้างขึ้นสูงระดับสายตาเป็นเวลา 1 วินาทีและกลับสู่ท่าเริ่มต้น	ผู้ป่วยล้ม หรือไม่สามารถยกแขนขึ้นได้	☐ 0	
		ผู้ป่วยสามารถยกแขนขึ้นโดยไม่ล้มแต่มีการเคลื่อนไหวชดเชย การเคลื่อนไหวชดเชยที่อาจเกิดขึ้น ได้แก่ (1) เอนไปด้านหลัง (2) ลำตัวงอมากขึ้น (3) เอียงไปด้านข้าง (4) อื่น ๆ	☐ 1	
		ผู้ป่วยยกแขนขึ้นโดยไม่มีการเคลื่อนไหวชดเชย	☐ 2	
3	**ท่าเริ่มต้น** ผู้ทดสอบยกขาผู้ป่วยข้างหนึ่งไขว้บนขาอีกข้างหนึ่ง	ผู้ป่วยล้มหรือไม่สามารถนั่งไขว้ขาได้ หรือสามารถนั่งได้ต่อเมื่อใช้แขนสองข้างช่วยพยุง	☐ 0	☐ 0
		ผู้ป่วยสามารถนั่งได้ต่อเมื่อใช้แขนหนึ่งข้างช่วยพยุงเป็นเวลา 10 วินาที	☐ 1	☐ 1
		ผู้ป่วยสามารถนั่งได้โดยไม่ใช้แขนช่วยพยุงเป็นเวลา 10 วินาที	☐ 2	☐ 2
4	**ท่าเริ่มต้น** ผู้ป่วยยกขาข้างหนึ่งไขว้บนขาอีกข้างหนึ่ง (อนุญาตให้ใช้มือข้างหนึ่งช่วยได้) ‘เล็กน้อย’= มีการเคลื่อนไหวของลำตัวเล็กน้อยโดยไม่มีทีท่าของการเสียสมดุลของลำตัวขณะที่มีการเคลื่อนไหวของขา ‘ชัดเจน’= มีท่าทีที่ชัดเจนของการเสียสมดุล เช่น เอียงไปด้านข้าง หรืองอตัว	ผู้ป่วยล้ม หรือไม่สามารถไขว้ขาได้ หรือสามารถไขว้ขาได้ต่อเมื่อใช้แขนสองข้างช่วยพยุง	☐ 0	☐ 0
		ผู้ป่วยสามารถไขว้ขาได้ต่อเมื่อใช้แขนข้างหนึ่งช่วยพยุง	☐ 1	☐ 1
		ผู้ป่วยสามารถไขว้ขาได้โดยไม่ใช้แขนช่วยพยุงแต่มีการเคลื่อนของลำตัวจากตำแหน่งเดิมอย่างชัดเจน	☐ 2	☐ 2
		ผู้ป่วยสามารถไขว้ขาได้โดยมีการเคลื่อนของลำตัวจากตำแหน่งเดิมเล็กน้อย	☐ 3	☐ 3
5	**ท่าเริ่มต้น** ผู้ป่วยกางขาข้างหนึ่งออกมากกว่า 10 เซนติเมตร และกลับสู่ท่าเริ่มต้น (ความกว้าง 10 เซนติเมตร = ความกว้างของเข่า) ‘เล็กน้อย’= มีการเคลื่อนไหวของลำตัวเล็กน้อยโดยไม่มีทีท่าของการเสียสมดุลของลำตัวขณะที่มีการเคลื่อนไหวของขา ‘ชัดเจน’= มีท่าทีที่ชัดเจนของการเสียสมดุล เช่น เอียงไปด้านข้างหรืองอลำตัว	ผู้ป่วยล้มหรือไม่สามารถกางขาได้ หรือสามารถกางขาได้ต่อเมื่อใช้แขนสองข้างช่วยพยุง	☐ 0	☐ 0
		ผู้ป่วยสามารถกางขาได้ต่อเมื่อใช้แขนหนึ่งข้างช่วยพยุง	☐ 1	☐ 1
		ผู้ป่วยสามารถกางขาได้โดยไม่ใช้แขนช่วยพยุงแต่มีการเคลื่อนของลำตัวออกจากตำแหน่งเดิมอย่างชัดเจน	☐ 2	☐ 2
		ผู้ป่วยสามารถกางขาได้โดยมีการเคลื่อนของลำตัวออกจากตำแหน่งเดิมเล็กน้อย	☐ 3	☐ 3
			คะแนนรวมการทรงตัวในท่านั่งขณะอยู่นิ่ง	**/20**

ข้อที่			สองข้าง/ ซ้าย	ขวา
	การทรงตัวในท่านั่งขณะเคลื่อนไหว การควบคุมการเคลื่อนไหวแบบแยกส่วน ขั้นตอนการทดสอบ: อันดับแรกผู้ทดสอบอธิบายและสาธิตแต่ละหัวข้อให้ผู้ป่วย อันดับสอง สาธิตกับผู้ป่วยโดยผู้ทดสอบทำให้เกิดการเคลื่อนไหว อันดับที่สาม ให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวโดยผู้ทดสอบช่วยให้เกิดการเคลื่อนไหว ตามด้วยผู้ป่วยพยายามทำการเคลื่อนไหวด้วยตัวเอง 3 ครั้ง			
6 ก	**ท่าเริ่มต้น** – กอดอก ให้ผู้ป่วยเอนไปด้านหน้าโดยลำตัวตรง ประมาณ 45 องศา และกลับสู่ท่าเริ่มต้น ปฏิกิริยาการตั้งตรงของศีรษะตามปกติ ได้แก่ การเงยของศีรษะเล็กน้อยไม่นับเป็นการเคลื่อนไหวชดเชย	ผู้ป่วยล้ม หรือไม่สามารถไปถึงตำแหน่งเป้าหมายได้	☐ 0	
		ผู้ป่วยสามารถเอนไปด้านหน้าได้ *ถ้าคะแนน = 0 ดังนั้นข้อ 6ข = 0*	☐ 1	
6 ข		ผู้ป่วยมีการเคลื่อนไหวชดเชย (1) เงยศีรษะมากขึ้น (2) งอลำตัวมากขึ้น (3) แอ่นกระดูกสันหลังมากขึ้น (4) งอเข่ามากขึ้น (5) อื่น ๆ	☐ 0	
		ผู้ป่วยสามารถเอนไปด้านหน้าได้โดยไม่มีการเคลื่อนไหวชดเชย	☐ 1	
7 ก	**ท่าเริ่มต้น** – กอดอก ให้ผู้ป่วยเอนไปด้านหลังโดยลำตัวตรง ประมาณ 45 องศา และกลับสู่ท่าเริ่มต้น ปฏิกิริยาการตั้งตรงของศีรษะตามปกติ ได้แก่ การก้มของศีรษะเล็กน้อยไม่นับเป็นการเคลื่อนไหวชดเชย	ผู้ป่วยล้ม หรือไม่สามารถไปสู่ตำแหน่งเป้าหมายได้	☐ 0	
		ผู้ป่วยสามารถเอนไปด้านหลังได้ *ถ้าคะแนน = 0 ดังนั้นข้อ 7ข = 0*	☐ 1	
7 ข		ผู้ป่วยมีการเคลื่อนไหวชดเชย (1) ก้มศีรษะมากขึ้น (2) งอลำตัวมากขึ้น (3) เหยียดเข่ามากขึ้น (4) อื่น ๆ	☐ 0	
		ผู้ป่วยสามารถเอนไปด้านหลังได้โดยไม่มีการเคลื่อนไหวชดเชย	☐ 1	
8 ก	**ท่าเริ่มต้น** ให้ผู้ป่วยใช้ข้อศอกแตะที่เตียงระดับเดียวกับหัวกระดูกต้นขา (โดยมีการหดสั้นของกล้ามเนื้อลำตัวข้างเดียวกัน และมีการยืดยาวของกล้ามเนื้อลำตัวด้านตรงข้าม) และกลับสู่ท่าเริ่มต้น	ผู้ป่วยล้ม หรือข้อศอกไม่แตะที่เตียง	☐ 0	☐ 0
		ผู้ป่วยสามารถใช้ข้อศอกแตะที่เตียงได้ *ถ้าคะแนน = 0 ดังนั้นข้อ 8ข และ 8ค = 0*	☐ 1	☐ 1
8 ข		ผู้ป่วย (1) ไม่มีการหดสั้น/ยืดยาวของกล้ามเนื้อลำตัว หรือ (2) มีการหดสั้น/ยืดยาวของกล้ามเนื้อลำตัวในทิศทางตรงกันข้าม	☐ 0	☐ 0
		ผู้ป่วยมีการหดสั้น/ยืดยาวของกล้ามเนื้อลำตัวตามที่คาดหวัง *ถ้าคะแนน = 0 ดังนั้นข้อ 8ค = 0*	☐ 1	☐ 1
8 ค		ผู้ป่วยมีการเคลื่อนไหวชดเชย: (1) งอลำตัวมากขึ้น (2) เอนไปด้านหน้าหรือด้านหลัง (3) ยักสะโพกขึ้น (4) อื่น ๆ	☐ 0	☐ 0
		ผู้ป่วยสามารถใช้ข้อศอกแตะที่เตียงได้โดยไม่มีการเคลื่อนไหวชดเชย	☐ 1	☐ 1
9 ก	**ท่าเริ่มต้น** ให้ผู้ป่วยยักสะโพกขึ้นหนึ่งข้างและกลับสู่ท่าเริ่มต้น ไม่อนุญาตให้ยกต้นขาขึ้น	ผู้ป่วยล้ม หรือไม่สามารถยักสะโพกขึ้นได้	☐ 0	☐ 0
		ผู้ป่วยสามารถยักสะโพกขึ้นได้ *ถ้าคะแนน = 0 ดังนั้นข้อ 9ข และ 9ค = 0*	☐ 1	☐ 1
9 ข		ผู้ป่วยไม่มีการหดสั้น/ยืดยาวของกล้ามเนื้อลำตัว	☐ 0	☐ 0
		ผู้ป่วยมีการหดสั้น / ยืดยาวของกล้ามเนื้อลำตัว เพียงบางส่วน (บางส่วน= ช่วงการเคลื่อนไหวสั้น และ/หรือน้อย)	☐ 1	☐ 1
		ผู้ป่วยมีการหดสั้น/ยืดยาวของกล้ามเนื้อลำตัว ตามที่คาดหวัง *ถ้าคะแนน = 0 ดังนั้นข้อ 9ค = 0*	☐ 2	☐ 2

ข้อที่			สองข้าง/ ซ้าย	ขวา
9 ค		ผู้ป่วยมีการเคลื่อนไหวชดเชย: (1) มีการเอียงศีรษะไปด้านตรงข้าม (2) มีการเอียงของลำตัวไปด้านข้างจากตำแหน่งเดิมอย่างชัดเจน (3) อื่น ๆ	☐ 0	☐ 0
		ผู้ป่วยยักสะโพกขึ้นได้โดยไม่มีการเคลื่อนไหวชดเชย	☐ 1	☐ 1
10 ก	**ท่าเริ่มต้น** – กอดอก ให้ผู้ป่วยหมุนลำตัวส่วนบนโดยไม่หันศีรษะ การเคลื่อนไหวเริ่มจากส่วนไหล่	ผู้ป่วย (1) ล้ม (2) ไม่สามารถหมุนลำตัวได้ หรือ (3) ไม่สามารถแยกการเคลื่อนไหวในการหมุนลำตัวส่วนบน (เคลื่อนไหวแบบเป็นท่อน)	☐ 0	
		ผู้ป่วยแยกการเคลื่อนไหวในการหมุนลำตัวส่วนบนได้บางส่วน (บางส่วน = ไม่สมมาตร, ช่วงการเคลื่อนไหวน้อย, เคลื่อนไหวไหล่มากกว่าลำตัว)	☐ 1	
		ผู้ป่วยแยกการเคลื่อนไหวในการหมุนลำตัวส่วนบนได้ตามที่คาดหวัง *ถ้าคะแนน = 0 ดังนั้นข้อ 10ข = 0*	☐ 2	
10 ข		ผู้ป่วยหมุนลำตัวส่วนบนพร้อมกับการหมุนของศีรษะ	☐ 0	
		ผู้ป่วยหมุนลำตัวส่วนบนโดยไม่มีการหมุนของศีรษะ	☐ 1	
11 ก	**ท่าเริ่มต้น** – กอดอก ให้ผู้ป่วยหมุนลำตัวส่วนล่าง โดยไม่หันศีรษะ การเคลื่อนไหวเริ่มจากส่วนของเชิงกราน	ผู้ป่วย (1) ล้ม (2) ไม่สามารถหมุนลำตัวได้ หรือ (3) ไม่สามารถแยกการเคลื่อนไหวในการหมุนลำตัวส่วนล่าง (เคลื่อนไหวแบบเป็นท่อน)	☐ 0	
		ผู้ป่วยแยกการเคลื่อนไหวในการหมุนลำตัวส่วนล่างได้บางส่วน (บางส่วน = ไม่สมมาตร, ช่วงการเคลื่อนไหวน้อย, เคลื่อนไหวลำตัวส่วนบนเพิ่มเติม)	☐ 1	
		ผู้ป่วยแยกการเคลื่อนไหวในการหมุนลำตัวได้ตามที่คาดหวัง *ถ้าคะแนน = 0 ดังนั้นข้อ 11ข = 0*	☐ 2	
11 ข		ผู้ป่วยมีการเคลื่อนไหวชดเชยโดยมีการหมุนของเชิงกราน	☐ 0	
		ผู้ป่วยหมุนลำตัวส่วนล่างโดยไม่มีการเคลื่อนไหวชดเชย	☐ 1	
12 ก	**ท่าเริ่มต้น** – กอดอก ให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวเชิงกรานสลับหน้า-หลัง 3 ครั้ง การเคลื่อนไหวเชิงกรานสลับหน้า-หลัง = การเคลื่อนไหวของเชิงกรานโดยเอียงไปด้านข้างร่วมกับการหมุนสลับด้านซ้ายและขวา	ผู้ป่วยล้ม หรือไม่สามารถเคลื่อนไหวเชิงกรานสลับหน้า-หลัง ได้แก่ ไม่มีการเคลื่อนของร่างกายจากตำแหน่งเดิมไม่ว่าทิศทางใด	☐ 0	
		ผู้ป่วยสามารถเคลื่อนไหวเชิงกรานสลับหน้า-หลัง ได้เพียงบางส่วน (บางส่วน = ส่วนใหญ่เอียงไปด้านข้างและมีการหมุนเล็กน้อย ช่วงการเคลื่อนไหวน้อย ใช้ความพยายามมาก)	☐ 1	
		ผู้ป่วยสามารถเคลื่อนไหวเชิงกรานสลับหน้า-หลัง ได้โดยเอียงไปด้านข้างร่วมกับการหมุนด้านเดียว และทำได้บางส่วนในอีกด้าน	☐ 2	
		ผู้ป่วยสามารถเคลื่อนไหวเชิงกรานสลับหน้า-หลัง โดยเอียงไปด้านข้างร่วมกับการหมุนทั้งสองทิศทาง *ถ้าคะแนน = 0 ดังนั้นข้อ 12ข = 0*	☐ 3	
12 ข		ผู้ป่วยชดเชยการเคลื่อนไหวโดยมีการเคลื่อนของลำตัวจากตำแหน่งเดิมอย่างมาก	☐ 0	
		ผู้ป่วยสามารถเคลื่อนไหวเชิงกรานสลับหน้า-หลัง โดยไม่มีการเคลื่อนไหวชดเชย	☐ 1	
			คะแนนรวมการควบคุมการเคลื่อนไหวแบบแยกส่วน	**/28**

ข้อที่			สองข้าง/ ซ้าย	ขวา
	การประเมินขณะเคลื่อนไหวโดยการเอื้อม (ปฏิกิริยาการรักษาสมดุล) ขั้นตอนการทดสอบ: ผู้ทดสอบอธิบายแต่ละข้อให้ผู้ป่วยและตามด้วยผู้ป่วยทำการเคลื่อนไหว 3 ครั้ง			
13	**ท่าเริ่มต้น** – แขนเหยียดตรงไปข้างหน้า ให้ผู้ป่วยเอื้อมแขนทั้งสองข้างไปสู่เป้าหมายในระดับสายตา ระยะห่างเท่ากับความยาวแขนท่อนล่างและกลับสู่ท่าเริ่มต้น	ผู้ป่วยล้ม หรือไม่สามารถเอื้อมไปยังเป้าหมาย	☐ 0	
		ผู้ป่วยเอื้อมไปยังเป้าหมายอย่างยากลำบาก ความยากลำบาก คือ (1) ต้องใช้ความพยายามอย่างมาก ได้แก่ ช้า และยาก หรือ (2) ใช้มือช่วยพยุงบ้างเมื่อกลับเข้าสู่ท่าเริ่มต้น	☐ 1	
		ผู้ป่วยเอื้อมไปยังเป้าหมายและกลับสู่ท่าเริ่มต้นโดยไม่ยากลำบาก	☐ 2	
14	**ท่าเริ่มต้น** –กางแขนออกด้านข้างและมืออีกข้างวางบนขา ให้ผู้ป่วยเอื้อมแขนที่เหยียดออกไปยังเป้าหมายในระดับสายตา ระยะห่างเท่ากับความยาวแขนท่อนล่างและกลับสู่ท่าเริ่มต้น	ผู้ป่วยล้ม หรือไม่สามารถเอื้อมไปยังเป้าหมาย	☐ 0	☐ 0
		ผู้ป่วยเอื้อมไปยังเป้าหมายด้วยความยากลำบาก ความยากลำบาก คือ (1) ต้องใช้ความพยายามมาก ได้แก่ ช้า และยาก หรือ (2) ใช้มือช่วยพยุงบ้างเมื่อกลับเข้าสู่ท่าเริ่มต้น	☐ 1	☐ 1
		ผู้ป่วยเอื้อมไปยังเป้าหมายและกลับสู่ท่าเริ่มต้นโดยไม่ยากลำบาก	☐ 2	☐ 2
15	**ท่าเริ่มต้น** – กางแขนข้างหนึ่งออกด้านข้างและมืออีกข้างวางบนขา ให้ผู้ป่วยเอื้อมแขนที่กางออกข้ามแนวกลางลำตัว (เอื้อมไปยังด้านตรงกันข้าม) และกลับสู่ท่าเริ่มต้น เป้าหมายอยู่ในระดับสายตา ระยะห่างเท่ากับความยาวแขนท่อนล่าง	ผู้ป่วยล้ม หรือไม่สามารถเอื้อมไปยังเป้าหมาย	☐ 0	☐ 0
		ผู้ป่วยเอื้อมไปยังเป้าหมายอย่างยากลำบาก ความยากลำบาก คือ (1) ต้องใช้ความพยายามอย่างมาก ได้แก่ ช้า และยาก หรือ (2) ใช้มือช่วยพยุงบ้างเมื่อกลับสู่ท่าเริ่มต้น	☐ 1	☐ 1
		ผู้ป่วยเอื้อมไปยังเป้าหมายและกลับสู่ท่าเริ่มต้นโดยไม่ยากลำบาก	☐ 2	☐ 2
			คะแนนรวมการเอื้อมขณะมีการเคลื่อนไหว	**/10**
			คะแนนรวมทั้งหมด	**/58**