

Childhood motor performance as predictor of physical activity and physical activity related injuries

The Childhood Health, Activity and Motor Performance School Study-DK
The CHAMPS Study-DK

Lisbeth Runge Larsen
Institute of Regional Health Research
Faculty of Health Science



PhD Thesis
Odense 2014

Summary in English

The importance of motor performance in relation to physical activity, has primarily been examined in cross sectional studies. The studies of the importance of motor performance in relation to injuries has primarily included traumatic injuries, and so far we did not identify studies examining balance, measured as postural sway, as a risk factor of injuries in children.

The use of a force platform to assess balance (postural sway), is frequent in laboratory settings but not in field settings. The force platform technique to measure sway provides clinicians and researchers with a valuable objective measure of balance, potentially capable of predicting injuries. Thus, the current project aimed to include an objective measure of balance with no ceiling effect or age limitations. We identified a proper equipment to measure sway, the Nintendo Wii Board, but the equipment was only tested for reliability and validity in adult populations and in laboratory settings. The current thesis used objective measures of motor performance.

This thesis was based upon three studies, and the data were obtained from The Childhood Health, Activity and Motor Performance School Study, Denmark. The number of participants in the studies varies depending on the purposes, from 58 to 1244 participants.

1. Study I evaluated the reproducibility and the validity of the Nintendo Wii Board when used in a field setting. The concurrent validity was evaluated by comparing the Nintendo Wii Board to the AMTI platform. Participants were aged 10 to 14 years old.
2. Study III evaluated if motor performance tests, including sway measures, were predictors of traumatic and / or overuse injuries in children aged 10 to 15 year olds.
3. Study II evaluated if motor performance measures in 6 to 10 year olds were predictors of physical activity at three years follow-up

In study I we found the reproducibility and validity of the Nintendo Wii Board satisfying. This led to inclusion of the Nintendo Wii Board as a measurement tool to evaluate postural sway on the participants.

The main findings in study II were that several motor performance tests were significant predictors of traumatic or overuse injuries. The importance of the single motor performance items seemed to differ depending on whether the outcome was traumatic injuries or overuse injuries. For traumatic injuries poor sway performance significantly increased the risk of traumatic injuries, in particular in the ankle region. Good performance in single leg hop for distance was protective of traumatic knee injuries. For overuse injuries good performance in shuttle run and core stability exercises increased the risk of injuries in the knee region.

It seems that the risk factors of overuse injuries are not the same as for traumatic injuries. These findings should be confirmed by future studies.

The main findings in study III was that several motor performance tests were significantly related to moderate to vigorous physical activity at three years follow-up. In particular, good running abilities seemed to be important skills to achieve in childhood to reach higher levels of PA later in childhood / adolescence. The causality, though, still cannot be determined from the current thesis.

Dansk resume

Betydningen af motorisk præstation hos børn, for deres fremtidige fysiske aktivitetsniveau er primært undersøgt i tværsnitsstudier. Motorisk præstation som prædiktor for skader er primært undersøgt i relation til traumatiske skader, og til dato har vi ikke identificeret studier, som har undersøgt betydningen af statisk balance (posturalt sway) for skadesrisikoen hos børn.

Måling af posturalt sway på en kraftplatform anvendes ofte i laboratoriestudier men ikke i feltundersøgelser, og måleredskabet er indtil videre ikke anvendt i studier hvor det er børn der undersøges. Ved at anvende en kraftplatform til at måle posturalt sway, opnår klinikere en værdifuld objektiv registrering af balance, som potentielt kan prædiktere skadesrisiko. Nærværende studie sigtede mod at inkludere et objektivt måleredskab til kvantificering af balancepræstation. Hensigten var at inkludere et måleredskab som ikke blev begrænset af manglende muligheder for forbedret score, eksempelvis på grund af alder. Nintendo Wii platformen har vist sig at være reliabel og valid når platformen testes blandt voksne, men dette er endnu ikke undersøgt blandt børn.

I denne afhandling er de øvrige målinger af motorisk præstation foretaget med objektive tests.

Afhandling er baseret på tre studier, og data er indsamlet i studiet The Childhood Health, Activity and Motor Performance School Study, Denmark, også kaldet Svendborgprojektet. Deltagerantallet i studierne varierer fra 58 til 1244 deltagere.

1. Studie I undersøgte reproducerbarhed og samstemmende validitet af Nintendo Wii platformen. Validiteten blev undersøgt ved at sammenligne resultaterne fra Nintendo Wii platformen med resultater fra en AMTI kraftplatform. Deltagerne var 10-14 årige børn.
2. Studie II undersøgte om motorisk præstation, inklusiv sway målinger fra Nintendo Wii platform, kunne prædiktere skader hos 10-15 årige børn, såvel traumatiske skader som overbelastningsskader.
3. Studie III undersøgte om motorisk præstation hos børn i 6 til 10-års alderen kunne prædiktere fysisk aktivitetsniveau ved tre-års follow-up

Studie I viste, at Nintendo Wii platformen præsterede tilfredsstillende i forhold til såvel reproducerbarhed som validitet når målingerne blev sammenlignet med målinger fra AMTI platformen. Derfor blev Nintendo Wii platformen inkluderet som måleredskab til målinger af posturalt sway hos deltagerne i studie II.

I studie II fandt vi adskillige motoriske præstationstests som var signifikante prædiktorer for traumatiske skader og / eller overbelastningsskader. De enkelte tests så ud til at have forskellig betydning for skades risiko, god præstation var i nogle tests associeret med forøget risiko for skader mens det for andre tests var associeret til at beskytte mod skader. For traumatiske skader var nedsat

postural kontrol en signifikant prædiktor for skader, særligt for ankelskader. God præstation i etbens længdehop var beskyttende mod traumatiske knæskader. For overbelastningsskader forøgede god præstation i pendulløb og core-stabilitets tests risikoen for overbelastningsskader i knæene. Resultaterne tyder på, at risikofaktorer for overbelastningsskader og traumatiske skader er forskellige, hvilket stemmer godt overens med, at skadestyperne har forskellige skadesmekanismer. Resultaterne fra denne afhandling bør bekræftes af fremtidige studier for at etablere viden om mulige prædiktorer samt opnå mere viden omkring kausaliteten mellem skader og motorisk præstation.

I studie III fandt vi at adskillige motoriske tests var signifikant associeret til moderat til høj fysisk aktivitet ved tre års follow-up. Resultaterne tyder på at det er særlig vigtigt for fremtidigt aktivitetsniveau at præstere godt i løbe aktiviteter i barndommen. Kausaliteten mellem motorisk præstation og fysisk aktivitet kan dog ikke afgøres i nærværende studie.