

Summary

Since the 1940s indigenous populations in the Arctic, including Greenland, have undergone rapid cultural, economic and social changes characterized by a shift from a traditional lifestyle to a more westernized lifestyle, especially in the larger towns. This process has resulted in a less physically demanding lifestyle with changes from subsistence hunting and fishing to sedentary occupational activity and increased mechanization of society. Parallel to these changes a decrease in infectious diseases and an increase in lifestyle-related chronic diseases, such as type 2 diabetes has been observed. Changes in physical activity patterns are suggested to be an important contributor to the rise in chronic lifestyle diseases. However, little is known about physical activity in arctic populations and how physical activity is related to social and cultural changes in society, the so-called physical activity transition.

The main objective of this thesis was to examine the physical activity transition and the relation to glucose metabolism in an arctic population undergoing rapid social transition. Moreover the aim was to study the feasibility of a questionnaire-based measurement of PA at a population-based level in Greenland. The overall objective was divided into three specific research objectives:

- to validate a modified version of the long International Physical Activity Questionnaire against accelerometry and heart rate monitoring in an arctic population (Paper I).
- to study physical activity pattern in relation to the social transition among Inuit in Greenland (Paper II).
- to analyze the objectively measured association between physical activity energy expenditure and glucose metabolism in Greenland (Paper III).

This thesis is based on data from the Inuit Health in Transition Study (IHT) in Greenland collected in 2005-2010. Data are collected from 9 towns and 13 villages in different parts of Greenland and comprise clinical examinations, and an interviewer- and self-administered questionnaire. The overall participation rate was 64.9%. In total 3102 adult Inuit, aged 18 years and above, were interviewed. The International physical activity questionnaire (IPAQ-long version) was used to obtain data on physical activity (PA) and a subgroup of participants was monitored by combined accelerometry and heart rate monitoring (n=1995).

In the first paper, we found that the IPAQ-L adapted to arctic living conditions in Greenland showed a moderate level of agreement with combined accelerometry and heart rate monitoring for total Physical Activity Energy Expenditure (PAEE) at population level, but was less valid to measure different intensities of PA and sedentary behavior. Validity did not differ markedly between rural and urban communities.

In the second paper, we identified changes in physical activity patterns in relation to the social transition evaluated as differences between groups of social change defined by residence, occupation and education. Men in the latest stage of the social transition spent less time on occupational PA and women less time on

domestic PA, compared with men and women in the earliest stage of the social transition. A similar pattern was found for physical activity in the transportation domain and sitting time for men and women. No differences were found for leisure time PA. The overall time spent on PA was not found to decrease; however physical activity energy expenditure (PAEE) decreased for men only. Due to cross-sectional data, changes must be interpreted with caution.

In the third paper, we revealed that only the association between objectively measured PAEE and 2-h insulin was independent of obesity. Age, sex and waist circumference were confounding factors for the association between PAEE and fasting glucose, 2 hour glucose and fasting insulin. The results underline a need to examine additional potential risk factors in the prevention of type 2 diabetes in Greenland.

This thesis underlines the importance of a continuous monitoring of changes in physical activity in relation to the economic, cultural, and social changes in Greenland. The use of combined heart rate and movement monitoring provides a unique opportunity to obtain supplemental information on objectively measured PA and intensity level and is feasible to use in an arctic setting. From a public health perspective it is important to promote PA during leisure time and reduce sedentary behavior to maintain a physically active lifestyle thereby reducing the development of type 2 diabetes in Greenland.

Dansk resumé

Siden 1940'erne har oprindelige folk i Arktis, herunder Grønland, gennemgået en hurtig kulturel, økonomisk og social forandring karakteriseret ved et skift fra en traditionel livstil til en mere vestlig moderne livstil. Forandringen har især fundet sted i de større byer. Ændringen fra et selvforsørgende fanger og fisker samfund til et samfund, der i højere grad er præget af stillesiddende aktiviteter har medført en mindre fysisk krævende livstil. Sideløbende med disse forandringer er der fundet en høj forekomst af livstilsrelaterede kroniske sygdomme som type 2 diabetes. En ændring i det fysiske aktivitets mønster anses for at bidrage væsentligt til stigningen i de kroniske livstilssygdomme. Der eksisterer kun sparsom viden om fysisk aktivitet og om hvordan fysisk aktivitet relaterer sig til de sociale, økonomiske og kulturelle forandringer, også kaldet den fysiske aktivitets transition.

Det overordnede formål med afhandlingen var at undersøge den fysiske aktivitets transition og sammenhængen mellem fysisk aktivitet og glukose metabolisme blandt et repræsentativt udsnit af inuit i Grønland. Endvidere var formålet at undersøge anvendeligheden af et spørgeskema til at måle fysisk aktivitet i en arktisk kontekst. Afhandlingen havde tre delformål:

- At validere the long International Physical Activity Questionnaire tilpasset arktiske levevilkår sammenholdt med kombineret accelerometri og hjerterytme måling (artikel I).
- At undersøge det fysiske aktivitetsmønster i relation til den sociale transition i Grønland (artikel II).
- At analysere associationen mellem fysisk aktivitet og glucose metabolisme i Grønland målt ved en objektiv metode (artikel III).

Afhandlingen er baseret på data fra Befolkningsundersøgelsen i Grønland (Inuit Health in Transition Study) indsamlet i perioden 2005-2010. Data er indsamlet i 9 byer og 13 bygder i forskellige dele af Grønland og omfattede kliniske undersøgelser, et interviewerbasert spørgeskema samt et selvudfyldt spørgeskema. I alt blev 3102 voksne Inuit (>18 år) interviewet. Den overordnede deltagerprocent var 64.9%. En modificeret udgave af The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-L) blev brugt til at indsamle data omkring fysisk aktivitet. Endvidere indgik målinger af kombineret accelerometri og hjerterytme (Actiheart®) fra en subgruppe af deltagerne (n=1995).

Afhandlingen viser, at IPAQ-L er anvendeligt til at måle det totale energiforbrug brugt på fysisk aktivitet på befolkningsniveau både blandt by- og bygdebefolkningen i Grønland, men ikke til at differentiere mellem tid brugt på forskellige intensiteter af fysisk aktivitet og stillesiddende adfærd.

Spørgeskemaet giver vigtig information omkring det fysiske aktivitetsmønster og afhandlingen viser, at mønstret har ændret sig i takt med den sociale transition i Grønland målt ud fra en gruppering af bopæl, erhverv og uddannelse. Mænd med længerevarende uddannelse og bosiddende i en by var mindst fysisk

aktive i deres arbejde og kvinder tilsvarende mindst fysisk aktive i hjemmet sammenlignet med mænd og kvinder med en mere traditionel livsstil med bopæl i en bygd. Et tilsvarende mønster blev fundet for den transportrelaterede fysiske aktivitet og for stillesiddende aktivitet både for mænd og kvinder. Der var ingen forskel at finde for fysisk aktivitet i fritiden. Den overordnede tid brugt på fysisk aktivitet ændrede sig ikke i takt med den sociale transition, hvorimod foreløbige analyser viste, at det samlede energiforbrug brugt på fysisk aktivitet faldt for mænd. Studiets tværsnitsdesign betyder at ændringer i fysisk aktivitetsmønster må fortolkes med forsigtighed.

Afhandlingen viser endvidere en sammenhæng mellem energiforbruget forbrugt på fysisk aktivitet og insulin koncentrationen to timer efter en oral glukose tolerance test uafhængig af abdominal fedme. Denne sammenhæng kunne ikke genfindes for faste glukose, 2 timers glukose, faste insulin og type 2 diabetes. Resultaterne tyder på, at fysisk aktivitet har en betydning for type 2 diabetes, men at der er behov for at undersøge yderligere risikofaktorer der kan have betydning for udviklingen af type 2 diabetes i Grønland. Denne afhandling understreger betydningen af fortsat at måle udviklingen i fysisk aktivitet i Grønland i takt med den økonomiske, kulturelle og sociale transition. Kombinationen af spørgeskemadata og data fra en kombineret accelerometer og hjerterytme monitor gav værdifuld information om forskellige dimensioner af fysisk aktivitet og var anvendelig i en arktisk kontekst. I et folkesundhedsperspektiv er det væsentligt at fremme fysisk aktivitet i fritiden og reducere stillesiddende adfærd i forhold til at bibeholde en fysisk aktiv livsstil og for at bidrage til forebyggelsen af type 2 diabetes i Grønland.