

## Dansk sammendrag (summary in Danish)

Vækst og kropssammensætning i barndommen er påvirket af mange faktorer. Nogle faktorer kan modificeres fx kostindtaget, medens andre faktorer er mere vanskelige at påvirke. Den hormonelle regulering af vækst og kropssammensætning i barndommen er kompleks, og hvis man skal undersøge påvirkningen fra et enkelt hormon, bliver man nødt til at tage de indbyrdes relationer med andre hormoner i betragtning. Der er tiltagende evidens for eksistensen af en indbyrdes regulering mellem knoglevækst og energiomsætning. Hormoner koblet til mineralisering eller demineralisering af skelettet har været sat i forbindelse med regulering af energiomsætning og fedtdeponering. Omvendt har overvægtige børn tilsyneladende en øget præpubertær vækst og en større knoglemasse end deres slankere jævnaldrende, hvilket til dels kan skyldes at adipokiner og andre hormoner relateret til energiomsætningen påvirker knoglevækst og knogleremodellering. Hvis der er årstidsvariation i vækst og kropssammensætning er det vigtigt i forhold til generel forståelse af regulering af vækst, men også vigtigt ud fra en mere praktisk synsvinkel når man skal måle vækst og kropssammensætning gennem kortere tidsperioder.

Det overordnede formål med denne afhandling er at identificere faktorer som påvirker eller er associeret med vækst og kropssammensætning hos 8-11 årige børn. Fire specifikke forskningsspørgsmål er specificeret:

- 1.) Påvirker en skolemadsintervention baseret på Ny Nordisk Hverdagsmad (NNH) højde, body mass index (BMI) z-score, taljeomfang, android fedtmasse divideret med total fedtmasse (AFM:TFM), fedtmasse index (FMI) og fedtfri masse index (FFMI) blandt 8-11 årige?
- 2.) Kan fastekoncentrationer af leptin, ghrelin, adiponektin, insulin, insulin-lignende vækst faktor 1 (IGF-1), osteocalcin og intakt paratyroidea hormon (iPTH) prædiktere ændringer i FMI og FFMI over en tre til seks måneders periode blandt 8-11 årige?
- 3.) Kan fastekoncentrationer af leptin, ghrelin, adiponektin, insulin, IGF-1, osteocalcin og iPTH prædiktere ændringer i højde, højde-justeret knogleareal ( $BA_{\text{height}}$ ) og størrelseskorrigeret knoglemineralindhold ( $BMC_{\text{size}}$ ) over en tre til seks måneders periode blandt 8-11 årige?
- 4.) Er der årstidsvariation i ændringer i højde, vægt, BMI, FMI og FFMI blandt 8-11 årige?

I skoleåret 2011-2012 udførte vi et stort randomiseret og kontrolleret overkrydsningsstudie blandt tredje- og fjerdeklasser på 9 danske skoler. Børnene fik skolemad baseret på NNH gennem tre

måneder, og i en anden tremåneders periode spiste de deres sædvanlige mad, som typisk var madpakker bragt med hjemmefra (kontrol). Ved baseline, mellem de to perioder og efter den sidste periode gennemgik børnene en række undersøgelser.

I **artikel I** viste vi at tre måneders skolemad baseret på NNH og serveret ad libitum øgede børnenes taljeomfang og AFM:TFM i intention-to-treat analyser og i completers analyser også FMI sammenlignet med kontrolsituation, men det påvirkede ikke deres højde, BMI z-score og FFMI. Effekterne var ikke afhængige af børnenes BMI ved baseline og justering for fysisk aktivitet, pubertetsudvikling og forældrenes uddannelsesniveau ændrede heller ikke på resultaterne. Hovedkonklusionen fra **artikel II** var at koncentrationen af leptin ved baseline var omvendt proportional med de efterfølgende ændringer i FMI og FFMI blandt piger, et fund som muligvis afspejler en bevaret leptinfølsomhed i denne overvejende normalvægtige population af børn. Resultaterne fra **artikel III** kunne tyde på at fedtmasse, osteocalcin og blandt piger også IGF-1 stimulerer vækst i knoglestørrelse, men ikke har nogen betydning for knoglernes mineraliseringsgrad. De tilsyneladende hæmmende effekter af leptin og ghrelin i forhold til vækst i knoglestørrelse er i modstrid med en eksisterende teori omkring vækststimulerende effekter af leptin. I **artikel IV** konkluderede vi at der var væsentlig årstidsvariation i vækst og kropssammensætning blandt nutidige danske børn. Vi genfandt det ”klassiske” højdepunkt i højdetilvækst i foråret, men i modsætning til tidligere studier faldt dette sammen med højdepunkter for tilvækst i vægt, BMI og FFMI. Sæsonvariation i fysisk aktivitet er en oplagt forklaring på årstidsvariationerne i vægt og kropssammensætning.

Kort fortalt viser resultaterne i denne afhandling at skolemad, baseret på tilsyneladende sunde kostprincipper men serveret *ad libitum*, kan have uønskede effekter på børns kropssammensætning til trods for en række positive effekter på risikomarkører for det metaboliske syndrom. Maden er dog ikke den eneste faktor som påvirker vækst og kropssammensætning. Leptin kan muligvis modvirke øgning i vægt (FMI såvel som FFMI), men samtidig have negative konsekvenser for knoglesundheden gennem en hæmning af tilvæksten i knoglestørrelse. IGF-1 og osteocalcin kan være vigtige i forhold til at stimulere tilvækst i højde og knoglestørrelse, medens ghrelin kunne se ud til at hæmme væksten i knoglestørrelse. Også resultaterne om årstidsvariation i vækst og kropssammensætning bidrager til en grundlæggende viden om regulering af vækst og kropssammensætning, og kan måske finde praktisk anvendelse i forbindelse med analyse af vækstdata over kortere tidsrum og i forbindelse med planlægning af strategier til forebyggelse af overvægt.