



**Karolinska
Institutet**



Institutionen för biovetenskaper och näringslära

Frukostens betydelse för barns hälsa och skolprestation

Valeryia Lazakovich

Kandidatprogrammet i nutrition 180 hp

Praktik i nutrition 15 hp

Kurskod: NU8023

Höstterminen 2021

Handledare: Ann-Kristin Sundin, nutritionsexpert, LRF Mjök

Bihandledare: Erica Björnström, näringspolitisk expert, LRF Mjök

Datum: 211123

Frukostens betydelse för barns hälsa och skolprestation

Sammanfattning

Frukost sägs vara en dagens viktigaste måltider som påstås ge flera fördelar för hälsan för både barn och ungdomar enligt Livsmedelsverket. En näringsrik frukost bidrar med fullkorn, fibrer, kalcium, vitamin D, protein och många andra viktiga näringsämnen. Idag äter endast två av tre grundskolelever och bara hälften av gymnasieelever frukost dagligen. Vanligaste orsakerna är trötthet, tidsbrist och dålig aptit. Förskoleåldern är också viktig, de första fem åren har en stor betydelse för att barnet ska kunna växa och utvecklas. Forskning visar också att bra matvanor grundläggs tidigt i livet. Litteratursökningen genomfördes med hjälp av PubMed och resulterade i 1,957 artiklar och 15 av dem valdes ut för att inkluderas i artikeln enligt specifika inklusion- och exklusionskriterier. Studierna pekade på att frukostintag bidrar med minskad risk att drabbas av övervikt och fetma samtidigt som barn känner sig gladare, mer positiva och pigga. Den kognitiva förmågan förbättrades hos barn som äter frukost. Oregelbundet frukostintag bidrar till lägre totalintag av protein, kalcium, fiber och zink hos båda könen samt järn och vitamin C hos flickor. Mjölkkonsumtionen kan vara en skyddande faktor men flera orsaker spelar roll i det hela. Studierna pekar på positiva fördelar hos skoleleverna men samtidigt behövs mer utförligare forskning som fokuserar på innehållet i frukosten och observerar en längre period av frukostens effekt på skolelevers hälsa och prestation.

Introduktion

Frukost sägs vara en av dagens viktigaste måltider för både barn och ungdomar enligt Livsmedelsverket (1). Det påstås att frukost ger flera fördelar för hälsan som förbättrade kostvanor, kognitiva funktioner och akademisk prestation (2). För att få ett fullständigt näringsintag ska frukosten byggas utifrån tre byggstenar enligt Livsmedelsverkets rekommendationer (3). Byggstenarna består av näringsrika livsmedel som frukt och grönsaker, osötade mjölkprodukter alternativt berikade växtbaserade drycker samt bröd med pålägg och/eller flingor eller müsli. En näringsrik frukost bidrar med fullkorn, fibrer, kalcium, D-vitamin, protein och många andra viktiga näringsämnen. Frukost, lunch och mellanmål på förskolan bör ge cirka 70% av det dagliga näringsintaget där frukosten ska vara något större än mellanmålen. I skolan ska en genomsnittlig lunch bidra med 30% av skolbarnens dagsbehov av energi och näringsämnen (3).

Idag äter endast två av tre grundskolelever och bara hälften av gymnasieeleverna frukost dagligen i Sverige enligt en undersökning från Arla (4). De vanligaste orsakerna till att elever hoppar över frukosten är på grund av trötthet, tidsbrist och dålig aptit. Få av skolorna serverar inte heller frukost till sina elever och de främsta anledningarna är att det anses vara en oprioriterad fråga och av kostnadsskäl. Av landets skolor erbjuder endast en tredjedel frukost

till sina elever. Skolorna väljer istället andra vägar för att kommunicera vikten av frukost till skoleleverna i form av direkt kommunikation eller via föräldrarna (4). Undersökningen från Arla visade att fyra av tio elever som inte får frukost i skolan säger att de skulle få bättre frukostvanor om frukost serverades i skolan. Dessutom är majoriteten av eleverna ense i frågan om att deras koncentration och allmänna humör skulle förbättras om de fick i sig en ordentlig frukost (4). Metaboliskt skiljer sig inte frukost från övriga måltider i och med att det inte spelar någon roll när på det vakna dygnet som man intar sin energi och näring(1). Det viktigaste är att man täcker sitt individuella behov, men i praktiken blir det lättare att komma upp i behovet om man börjar dagen med en näringsrik måltid. Frukosten blir därför en viktig grund för både barn och unga till det dagliga energi- och näringsbehovet (1).

Förskoleåldern är också viktig ur många synvinklar när det gäller barns utveckling. Forskning visar att bra matvanor grundläggs tidigt i livet (3). De första fem åren har en stor betydelse för att barnet ska kunna växa och utvecklas. En förskola som serverar bra och näringsrik mat är därför av ytterst vikt för att väcka barns nyfikenhet på mat men samtidigt ge den energi och näring till barnen för förmågan att leka, lära, utvecklas och växa. För att tillgodose behovet av energi och näringsämnen bör intaget fördelas på flera måltider under dagen, vanligtvis frukost, två huvudmåltider och två eller tre näringsrika mellanmål (3). I och med att småbarn inte orkar äta så mycket vid varje tillfälle är mellanmål ett perfekt mål. Samtidigt ger frukost barnen en bra start på dagen. Att inkludera mjölk och mjölkprodukter vid mellanmål och frukost är ett utmärkt sätt för att bidra med mycket näring för små barn som växer. Det bidrar med bland annat fett, protein, kalcium, jod, selen och vitamin D. Tål barnet inte mjölk är det viktigt att ändå få i sig tillräckligt med näring med hjälp av en dietist (3).

Syftet med den här rapporten var att sammanställa resultat från studier som har undersökt frukostens och mjölkprodukternas betydelse för förskole- och skolbarn med avseende på hälsa, skolresultat, näringsintag och socioekonomisk status. Detta kan bidra till att fler skolor inkluderar frukost eller till och med att barn ökar sitt frukostintag.

Material och metod

Inklusions- och exklusionskriterier

Specifika inklusions- och exklusionskriterier definierades före sökningen efter studier. Studierna skulle undersöka frukostens och mjölkprodukternas betydelse för förskole- och skolbarn med avseende på näringsstatus, skolresultat, hälsa och socioekonomisk status. Studier som handlade om att skapa riktlinjer för frukost, intag av frukost hos gravida kvinnor på barnets hälsa exkluderades från resultaten.

Den här rapporten inkluderade kohortstudier. Ingen gräns sattes för minst eller max antal deltagare som inkluderades i forskningsartiklarna. Studiepopulationen var definierad som alla barn från 2 år upp till 18 års ålder oavsett kön. Alla studier som använde vuxna över 18 år eller äldre uteslöts.

Datansamlingsmetod

Frågan som skulle undersökas var: "Vilken betydelse har frukost och mjölkprodukter för förskole- och skolbarn med avseende på hälsa och skolresultat?" Specifika termer användes för att hitta studier som relaterar till detta ämne. Söktermerna som användes var "children breakfast", "children breakfast performance", "children breakfast school", "children breakfast sweden", "children breakfast nordic", "skipping breakfast", "breakfast cognitive". Sökningen hade begränsats till artiklar som publicerats mellan år 1996 och 2021 på engelska eller svenska utan begränsning på geografisk plats. Litteratursökningen genomfördes i oktober 2021 med hjälp av databasen PubMed. Bakgrundsmaterial har också tillhandahållits av handledarna innan påbörjad sökning efter artiklar.

Databearbetning

Artiklarna granskades utifrån abstract och utvärderades i fulltext om de uppfyllde inklusionskriterierna.

Etisk aspekt

Alla inkluderade studier måste förklara att deltagarna gav ett skriftligt informerat samtycke innan de gick in i studien.

Granskning av studiernas relevans och kvalitet

Inget betygssystem användes för att bedöma kvalitet på de inkluderade studierna. Vissa kriterier för validering och bedömning av studierna inkluderades som beaktade karakteriseringen av deltagarna, studiedesign, metod för att mäta exponeringen av frukostintaget och vilka påverkansfaktorer man har justerat för.

Resultat

Sökningen resulterade i 1957 artiklar. Av dessa valdes 16 artiklar utifrån inklusionskriterierna för vidare granskning. 2 av dessa artiklar exkluderades för att de endast undersökte intag av olika livsmedel hos skolelever med olika socioekonomisk status samt utformningen av studien och utvärdering av skolfrukostprogram. 1 artikel från bakgrundsmaterial inkluderades och 14 från sökningen i databasen PubMed. Totalt inkluderades 15 artiklar i rapporten. Alla studier var publicerade mellan 1996–2021. De länder som representerades var Sverige (tre studier), Storbritannien (två studier) och USA, Malaysia, Nya Zeeland, Kina, Turkiet, Iran, Tyskland, Israel, och Peru (en studie var). Majoriteten av studierna var antingen randomiserade kontrollerade studier eller tvärsnittsstudier. Deltagarantalet i forskningsartiklarna varierade från 21 upp till 2620. Baserat på inklusionskriterierna studerade de alla barn och ungdomar. Datainsamlingsinstrument och metoder som användes i de olika studierna presenteras i tabell 1. Tabell 1 summerar även resultat från effekterna av frukostintag jämfört med att inte äta frukost.

Ena studien genomfördes av Nilsen *et al.* för att ta reda på den rapporterade frekvensen av frukostintag och utvald mat och dryck jämfört med rekommenderat intag (5). Risken av att vara överviktig eller ha fetma ökade om ena föräldern var överviktig eller hade fetma samt om föräldrarna inte hade någon universitetsexamen (5). Studien av Traub *et al.* undersökte hur skippande av frukost, intag av läsk och skärmtittande påverkar barnets vikt (6). Studien av

Mchurchu *et al.* undersökte effekten av gratis skolfrukostprogram genom en 1 års så kallad stepped wedge design, som innebär att alla eller de flesta deltagare får ingå i interventionsgruppen i ”steg”(7).

Liu *et al.* undersökte kognitiv förmåga vid frukostätande vid 6 och 12 års åldern samt akademisk prestation vid 12 års åldern med hänsyn till samvarierade faktorer som barnets kön, föräldrarnas utbildningsnivå, yrke civiltillstånd, mors ålder vid förlossning, om barnet fick bröstmjölk eller modersmjölksersättning, amningstid, vart man är bosatt (landsbygd, stad eller förort) och bostadsyta per person (m²) (8). Studien av Koca *et al.* hade undersökt hur BMI förhåller sig till frukostvanor, konsumtion av mejeriprodukter och fysisk aktivitet hos skolelever (9). Studien visade att frukostätande minskade med åldern (9). I studien av Kral *et al.* undersökte man effekten på den kognitiva förmågan vid intag av frukost jämfört med ingen frukost hos grundskolelever (10).

Studien av Sjöberg *et al.* fokuserade på att ta reda på hur måltidsmönster har ett samband med matval, näringsintag och livsstilsfaktorer (11). Oregelbundet frukostintag var associerat med faktorer som att vara flicka, rökning, ha en icke-nordiskt ursprung, högre kroppsvikt och ha ett lågt socioekonomiskt index. De starkaste faktorerna var rökning och etnicitet. 54% av flickorna med oregelbundna frukost- och lunchmatvanor var rökare medan endast 12% av flickorna med intag av regelbundna måltider var rökare. Procentantalet med lågt socioekonomiskt index var 44% hos flickor med oregelbundna frukost- och lunchmatvanor jämfört med gruppen flickor som åt regelbundet och bestod av 23%. 54% av flickorna med oregelbundna frukost- och lunchmatvanor ansåg att deras kroppsvikt var för högt jämfört med gruppen med regelbundna intag av måltider som låg på 45% (11).

Cooper *et al.* hade undersökt frukostens betydelse för den kognitiva förmågan, humör och blodglukos hos skolelever (12). Studien av Nurul-Fadhilah *et al.* undersökte hur frukostkonsumtion har en inverkan på kroppskompositionen hos skolelever (13). Resultaten justerades för faktorer som sociodemografisk status, pubertetstillväxtstatus, kost- och livsstilsfaktorer samt fysisk aktivitet (13).

Mehrabani *et al.* undersökte effekten av intag av lättmjölk vid frukost på mättnad och korttidhunger hos pojkar med fetma (14). Studien av Widenhorn-Muller *et al.* undersökte hur frukostintag påverkar den kognitiva förmågan och humör hos gymnasieelever (15). Vaisman *et al.* studie undersökte hur frukost påverkar på utvalda kognitiva funktion hos grundskolelever (16). Man fann ingen skillnad mellan grupperna vid hänsyn till faktorerna som förvärv, försenat igenkännande och försenat återkallelse. Vid beräkning av poängkoefficienterna fann man en högre inläring och minnesförmågorna, bäst lärandet, betydande lärandet, retroaktiva störningar, försenad återkallelse, igenkänning, tidsordning, berättelse och bild hos dem som åt frukost hemma och i skolan (16).

Studien av Wyon *et al.* undersökte effekterna av energiintag vid frukost på skolprestationer (17). Deltagarna bestod av 2 grupper med högre energiintag och lägre energiintag för frukost. Barn som hade ätit frukost med lägre energiintag hade svarat på att det var ”för lite mat”

snarare än ”bra frukost” och mer svar på att ”de hade ätit allt”. Dessutom hade gruppen signifikant rapporterat att de hade ”känt sig dåliga” och att ”de kände sig hungriga innan lunch”. När barnen i gruppen med lägre energiintag hade ätit frukosten för första gången hade signifikant fler barn svarat att de hade ”ätit väldigt mycket skollunch” och färre svarade att de hade ätit ”väldigt lite skollunch”(17).

Jacoby *et al.* tog reda på hur skolfrukostprogram påverkade dieten, skolnärvaro och kognitiva förmågan hos skolelever (18). Vid justering för kön, längd-för-ålder z score, viktR som är en regression av vikt på ålder och längd, socioekonomisk status, hemspråk, betyg i skolan, upprepning av betyg, skola och ålder vid intag till skolan fann man skillnader av vokabulära testet mellan grupperna (18). Fulford *et al.* studie undersökte vilken effekt frukostintag jämfört med ingen frukost har på hjärnaktivitet vid utförande av kognitiva tester med hjälp av funktionell magnetresonanstomografi (fMRI) (19). En ökad aktivitet hittades i Broadmannarean som är associerade med planerade motoriska rörelser, grundläggande visuell bearbetning och med semantiska beslutsuppgifter som är kopplat till undersökningen av sammansättningen av ord och bokstäver hos dem som åt frukost (19).

Tabell 1. Beskrivning av deltagare, studiedesign, datainsamlingsinstrument och metod samt effekterna vid frukostintag vs ingen frukost hos dem inkluderade studierna.

Författare (år), land (ref)	Deltagare	Studiedesign	Datainsamlingsinstrument och metod	Hälsoeffekter av frukostintag vs ingen frukost	Kognitiva effekter av frukostintag vs ingen frukost
Nilsen <i>et al.</i> (2017), Sverige (5).	N = 2620 52,1% pojkar 7–9 år	Tvärsnittsstudie	Antropometriska mått Frågeformulär från föräldrar om deras barns frukostvanor och intag.	Högre risk att drabbas av övervikt och fetma vid uteblivet frukostintag, intag av lightdryck och mellan eller lättmjölk. Intag av mjölk med hög fetthalt har en skyddande effekt mot övervikt och fetma.	Undersökte inte detta.
Traub <i>et al.</i> (2018), Tyskland (6).	N = 1733 50,8% pojkar 7.08±0.6 år (medelvärde)	Longitudinellt kluster randomiserad studie	Antropometriska mått Frågeformulär från föräldrar om barns konsumtion av lightdrycker, TV-tittande, frukostvanor och fysisk aktivitet.	Mer benägna att öka i midja-höft-kvot (WHtR), vikt och BMI percentiler. Bidra till förändringar i BMI och BMI z-scores.	Undersökte inte detta
Mchurchu <i>et al.</i> (2012), Nya Zeeland (7).	N = 424 53% flickor 9±2 år (medelvärde)	Randomiserad kontrollerad studie	Skolnärvarofrekvens Akademisk prestation genom standardiserade test Frågeformulär om frukostvanor och status för livsmedelssäkerhet.	Minskad korttidshunger.	Ingen effekt.

Självrapporterad hungerskala

Studie	N	Studietyp	Metoder	Resultat	Slutsatser
Liu <i>et al.</i> (2021), Kina (8).	N = 1346 6 och 12 år 51.5% pojkar 53.3% pojkar	Tvärsnittsstudie och longitudinell studie	Frågeformulär från föräldrar om deras barns frukostvanor och intag vid 6 års åldern. Frågeformulär om barns egna frukostvanor och intag vid 12 år åldern. Wechsler vuxenintelligensskala	Undersökte inte detta.	Högre poäng på verbalt IQ (VIQ) test och full IQ (FIQ) test vid 6 års åldern och även på akademisk prestation vid 12 år ålder. Regelbundet kött/äggintag underlättade akademisk prestation. Ingen association mellan den kognitiva förmågan och intag av mejeriprodukter eller frukt/grönsaker.
Koca <i>et al.</i> (2017), Turkiet (20).	N = 7116 48.4% flickor 6–18 år	Tvärsnittsstudie	Mätning av längd och vikt Frågeformulär för självrapportering barnets matvanor, intag av mjölkprodukter, fysisk aktivitet och moderns sysselsättning.	Barn som skippar frukost är mer benägna att vara överviktiga eller ha fetma. Regelbunden mjölkkonsumtion var	Undersökte inte detta.

			Livsmedelsfrekvensformulär.	negativt associerat med BMI z-score	
Kral. <i>et al.</i> (2012), USA (10).	N = 21 15 flickor 6 pojkar 8–10 år	Tvärsnittsstudie	Cogstate mjukvaruprogram Datoriserade kognitiva prestationsuppgifter Uppskattning av deltagarnas upplevda energinivå och humör.	Barnen hade mer energi och var gladare under dagen. Ingen signifikans för frukostintag och trötthet eller upplevt välbefinnande.	Undersökte inte detta. Ingen signifikans hittades för frukostintag och kognitiva prestationsuppgifter.
Sjöberg <i>et al.</i> (2003), Sverige (11).	N = 1245 611 pojkar 634 flickor 15–16 år	Tvärsnittsstudie	Frågeformulär kring barnens kostvanehistorik Näringsberäkning Individuell intervju kring föräldrarnas sysselsättning och livsstilfaktorer. Medicinsk examination	Lägre totalintag av protein, kalcium, fibrer, zink hos båda könen samt järn och vitamin C hos flickor vid oregelbundet frukostintag. Högre energiintag från sackaros och alkohol samt mindre hälsosamma matval vid oregelbundna frukostintag. Flickor med oregelbundna frukost- och lunchvanor hade tidigare menstruationsdebut, var	Undersökte inte detta.

kortare och lägre i
kroppsvikt.

Cooper *et al.*
(2011),
Storbritannien
(12).

N = 96
12–15 år

Randomiserad
överkorsningsstudie

Antropometriska mått
Frågeformulär om sitt humör
(Activation–Deactivation
Checklist)
Kognitiva funktionstester
Blodprov för
glukoskoncentrationen
Vägning av frukosten

Barnen hade mer energi
och kände sig mätta. Mer
trötthet och hunger hos
barn som inte åt frukost.

Högre blodsocker efter
intag av frukost som avtog
under morgonen.

Långsammare minskning
av blodsocker hos dem som
inte intog frukost.

Förbättrad noggrannhet
i svar på det kognitiva
funktionstestet som är
mer kognitivt krävande i
Stroop testet.

Fler rätta svar på den
kognitivt krävande
visuella söktestet tidigt
på morgonen.

Responstiden
förbättrades på den mer
komplexa nivån av
Sternbergs paradigm.

Nurul-Fadhilah <i>et al.</i> (2013), Malaysia (13).	N = 236 12–19 år 104 pojkar 132 flickor	Tvärsnittsstudie	Självadministrerad frågeformulär om deltagarnas sociodemografiska faktorer och kostvanor. Livsmedelsfrekvensformulär för frukost Antropometriska mått Tannerskalan Frågeformulär om fysisk aktivitet	Mindre kroppsvikt, BMI, BMI z-score, midjeomkrets, totalt kroppsfett.	Undersökte inte detta.
---	--	------------------	--	---	------------------------

Mehrabani <i>et al.</i> (2015), Iran (14).	N = 34 10–12 år Endast pojkar	Randomiserad trevägs överkörning kontrollerad studie	Antropometriska mått Visuell analog skala (VAS) för självuppskattning av sin aptit 48-timmars matregistrering av föräldrar Registrering av fysisk aktivitet	<p>Lägst energiintag vid lunch efter intag av lättmjölk under frukosten jämfört med äppeljuice eller vatten.</p> <p>Lägre energiintag vid lunch om man intog äppeljuice jämfört med vatten.</p> <p>Minskad aptit när deltagarna konsumerade lättmjölk vid frukost jämfört med äppeljuice och vatten.</p> <p>Äppeljuice vid frukost resulterade i lägre självrapporterad aptit jämfört med vatten.</p> <p>Ett intag av lättmjölk bidrog till minskad lust att äta, hunger, en lägre matkonsumtion i framtiden samt högre mättnad jämfört med äppeljuice och vatten.</p>	Undersökte inte detta.
--	-------------------------------------	--	--	--	------------------------

				<p>Alla aptitparametrar inklusive lust att äta, hungern, framtida konsumtion av mat och mättnad förändrades signifikant med tiden hos alla interventionsdryckerna.</p>	
<p>Widenhorn-Muller <i>et al.</i> (2008), Tyskland (15)</p>	<p>N = 104 13–20 år 54 pojkar</p>	<p>Överkorsningsstudie</p>	<p>Frågeformulär med uppskattad skala av sitt humör (Före och efter test) Test av koncentrationen Inlärnings och minnes test</p>	<p>Förbättring av humöret hos studiepopulationen. Bidrog till positivt mående, informationsupptag och vakenhet samt minskning av negativ effekt. Efter stratifiering enligt kön visade sig en positivt mående och informationsupptag endast hos pojkar.</p>	<p>Koncentrationsförmågan förbättrades efter frukost när hela studiepopulationen beaktades i gruppen som fick frukost. Effekt på visuospatialt minne när hela studiepopulationen beaktades efter intag av frukost. Efter stratifiering av kön visades sig effekten på</p>

<p>Vaisman <i>et al.</i> (1996), Israel (16).</p>	<p>N = 565 51% pojkar 11–13 år</p>	<p>Randomiserad kontrollerad interventionsstudie</p>	<p>Verbalt inläringstest Minnes test Visuellt minnes test Frågeformulär om livsmedelsintag</p>	<p>Vakenhet ökades efter frukost hos flickor.</p> <p>Tendens hade setts hos pojkar av en förbättrad vakenhet och minskad negativt mående.</p> <p>Undersökte inte detta.</p>	<p>visuospatialt minne vara endast hos pojkar.</p> <p>Effekt på det verbala minnet hos flickor efter stratifiering enligt kön samt i gruppen som fick frukost.</p> <p>För variabeln omedelbar återkallande hade barn som åt frukost på test dagen för test 1 fått betydligt högre poäng.</p> <p>Vid test 2 fann man att dem som åt frukost hemma eller i skolan hade fått högre poäng på majoriteten av prövningarna.</p>
---	--	--	--	---	---

Wyon <i>et al.</i> (1997), Sverige (17).	N = 196 10 år 73 pojkar	Randomiserad kontrollerad studie	Telefonintervju Tester för att utvärdera prestation Frågeformulär om frukosten Visuell analog skala Frivillig fysisk uthållighetstest	Signifikant skillnad i hungerkänslan mellan grupperna med lägre och högre energiintag vid frukost samt separat för kön. Högre effekt på fysisk uthållighet i gruppen med högre energiintag vid frukost.	På prestationstestet kontroll av nummer ökade arbetsfrekvensen i samband med energiintag hos pojkar. En positiv effekt mellan grupperna hittades för prestationstestet kreativitet när man eliminerade avvikande värden. Vid eliminering av barn som åt mindre än 400 kcal i gruppen med högre energiintag ökade signifikansnivån för pojkar för kreativitet.
--	-------------------------------	-------------------------------------	--	--	---

Jacoby <i>et al.</i> (1996), Peru (18).	N = 352 9–11 år 170 pojkar	Randomiserad kontrollerad studie	24-timmarsintervju Lärare registrerade elevernas närvaro eller frånvaro på ett formulär Tre tester för kognitiva förmågan och komplexa mentala förmågan Data om socioekonomisk status (Hushållets kvalitet, moderns utbildningsnivå, antalet personer som bidrar till familjens inkomst i andra former än arbete) Data om barnets karaktär (ålder, kön, språk talandes hemma, utbildningsnivå, vikt, längd)	Högre energiintag, protein och järn för gruppen som fick frukost.	Bättre resultat på vokabulär testet ju mer barnet vägde. Förbättrad närvaro.
---	----------------------------------	-------------------------------------	--	---	---

Fulford <i>et al.</i> (2015), Storbritannien (19).	N = 21 12–14 år 10 pojkar	Randomiserad counterbalanced studie	Längd och sittlängd mättes av en stadiometer Kroppsmassa vägdes med hjälp av digital våg. 1.5T Philips Gyroscan scanner Kognitiva tester	Undersökte inte detta.	Ökad aktivitet i Broadmannområdena 16, 17 och 45 hos barn som intog frukost vid kognitiva tester.
---	---------------------------------	---	---	------------------------	---

Diskussion

Resultaten från studierna som uppfyllde inklusionskriterierna visade att frukostintag var associerat med positiva fördelar för både hälsa och skolprestation för barn i olika åldrar. Att äta frukost minskar risken att drabbas av övervikt och fetma och mjölkkonsumtion har en bidragande faktor. Ett oregelbundet frukostintag bidrar till ett lägre totalintag av protein, kalcium, fiber och zink hos båda könen men även av järn och vitamin C hos flickor. Barn upplever sig gladare, mer positiva och pigga om de äter frukost samt att deras korttidshunger minskar. Den kognitiva förmågan ökar hos barn som äter frukost i form av högre poäng på tester, förbättrad noggrannhet och koncentrationsförmåga. En ökad hjärnaktivitet hade upptäckts hos barn vid kognitiva testerna efter intag av frukost. Det är tydligt bevis på att det är viktigt att äta frukost.

Regelbundna frukostvanor är associerat med att minska risken att drabbas av övervikt och fetma. Resultatet från 5 av studierna kring övervikt och fetma i denna rapport överensstämmer med tidigare resultat (5, 6, 11, 13, 20). Ohälsosamma matvanor eller att hoppa över frukosten är associerat med högre risk för att drabbas av övervikt eller fetma hos barn enligt en studie utförd i sju europeiska länder (21). Resultatet från Sjöberg *et al.* bekräftar även tidigare forskningsresultat från en nederländsk studie som utfördes på vuxna, vilken visade att ett lågt socioekonomiskt index är relaterat till ett oregelbundet frukostintag, en högre förekomst av fetma och sämre hälsosamma matval (22). En förklaring till det noterade sambandet mellan uteblivet frukostintag och en högre risk att drabbas av övervikt och fetma är att regelbundna frukostvanor bidrar med att skapa hälsosamma kostvanor hos barn vilket kan minska risken för övervikt och fetma finner Livsmedelsverket (23).

Artikeln av Koca *et al.* och Nielsen *et al.* visade på att regelbunden mjölkkonsumtion resulterar i att barnen har mindre risk att drabbas av övervikt och fetma. Det finns evidens från tidigare studie att mjölkkonsumtion är förknippat med önskvärd vikt och kropps fettnivå (24) samt att det är associerat med lägre odds att drabbas av svår fetma (25). Vassle i mjölk har visat sig stimulera insulinutsöndringen som direkt kan påverka reglering av födointag och dämpa aptiten (24). I studien av Nilsen *et al.* har man dock funnit att risken minskas om barnet intar mjölk med hög fetthalt (3%) medan intag av mjölk med mellan (1,5%) eller låg (0,5%) fetthalt är associerat med att vara överviktig eller ha fetma. Studier om fetthalten på mjölken och associationen med övervikt och fetma har delade meningar. Resultat från Nilsen *et al.* tycks överensstämma med annan forskning som funnit att konsumtion av mellan- och lättmjölk kan ge vissa barn överskott av energi som kan resultera i viktökning (26). Däremot diskuterar författaren Nilsen *et al.* huruvida föräldrarna hade svarat ärligt på frågeformulären och att föräldrarna till överviktiga barn kan ha rapporterat att deras barn drack mellan eller lättmjölk som ett viktcontrollerande mått eller kanske som ett mer socialt önskvärt svar i studien. Det finns dock en studie på barn i Italien som har funnit en association för mjölk med hög fetthalt bidrar till övervikt och fetma (27) men man har kunnat hitta en omvänd effekt på

barn där tre års viktökning var associerat med intag av mjölk med hög fetthalt (28). Det behöver således fler studier för att kunna undersöka vilken effekt mjölkkonsumtionen har på övervikt och fetma i och med att kombinationen av flera olika faktorer som ohälsosam livsstil, låg kunskap kring kost och hälsa samt låg fysisk aktivitet har en bidragande roll (29). Dessutom diskuterar Nilsen *et al.* att föräldrarna till överviktiga barn kan ha rapporterat att deras barn drack mellan- eller lättmjölk som ett viktkontrollerande mått eller kanske som ett mer socialt önskvärt svar i studien.

Den kognitiva förmågan har påvisat sig förbättras i vissa tester och vid utförande av testerna vid intag av frukost i studierna av Liu *et al.*, Cooper *et al.*, Widenhorn-Muller *et al.*, Vaisman *et al.*, Wyon *et al.*, och Jacoby *et al.* men ingen effekt hade visat sig i studierna av Mchurchu *et al.* och Fulford *et al.* Resultat från studierna överensstämmer med tidigare forskningsresultat inom området. Skolfrukostprogram har visat positiva associationer med förbättrad koncentration (30), minne (31) och utbildningsresultat (32). En annan studie visade på att frukostintag förbättrade prestation på visuella perceptionsuppgifter men att åldersgrupp och att den näringsmässiga frukostsammansättningen har en avgörande roll (33). Men å andra sidan finns det forskning som inte har kunnat visa någon skillnad mellan frukost och prestation. Deras slutsats var att frukost antingen inte var viktig eller så var testerna inte tillräckliga för att upptäcka effekterna av en utebliven frukost (34). Det är möjligt att även studierna av Mchurchu *et al.* och Fulford *et al.* som inte påvisade någon effekt av frukost hos barn kan ha påverkats av andra faktorer. I studien av Fulford *et al.* var studiepopulationen låg, endast 21 deltagare medan i studien av Mchurchu *et al.* var närvaron relativt lågt av studiedeltagare på frukostprogrammet och författaren diskuterar att avsaknaden av effekt på studieresultatet kan ha berott på att sannolikheten att många, snarare än att öka frukostkonsumtionen helt enkelt ersatte frukost hemma med frukost i skolan. En annan förklaring är att den näringsmässiga sammansättningen av frukosten som serverades kan ha påverkat den kognitiva prestationen på olika sätt hos barn (35). Liknande resultat har man kunnat se kring en ökad hjärnaktivitet vid kognitiva tester efter en näringsmässigt balanserad frukost jämfört med intag av socker eller ingen frukost alls (36). Kvalitén på frukosten spelar därför en roll i hur barn presterar på dem kognitiva testerna (36). Samtidigt behövs det mer utförligare studier för att kunna avgöra associationen mellan kognitiv prestation och frukost. En randomiserad kontrollerad studie med tillhandahållen frukost eller matregistrering som utvärderar frukostens effekt på skolelever under en längre period skulle vara ultimat.

I studien av Sjöberg *et al.* bidrog oregelbundna frukostvanor med ett lägre totalintag av protein, kalcium, fiber och zink hos barn, men också av järn och vitamin C hos flickor. Procentandelen med lågt socioekonomiskt index var 44% hos flickor med oregelbundna frukostvanor. Dessa resultat stämmer överens med den svenska undersökningen Riksmaten 2016–17 där Livsmedelsverket kartlagt ungdomars kostvanor och näringsintag. Barn till föräldrar med kortare utbildning hade ett lägre intag av fiber, vitamin D och C, folat, järn och jod (37).

Resultat av elever som hade oregelbundna frukostvanor i Sjöberg *et al.* studien har kunnat kopplats med iakttagelser från en annan studie av ungdomar på högstadiet (38). Eleverna som

klassificerades som "kvällsmänniskor" skippade oftare frukost och lunch och åt mer av "onyttiga mellanmål" under förmiddagen. Dessutom självrappporterade de symptom som trötthet, dåligt humör och huvudvärk. Dessa symptom har man tidigare kunnat se i studien av Cooper *et al.* vid utebliven frukost. Kroppsvikten har visat sig påverkas av matvanor hos norska skolelever (39). Kroppsuppfattningen som är relaterade till självkänsla och självförtroende har visat sig påverka elevernas matvanor (39). Studien av Cooper *et al.* undersökte inte huruvida kroppsuppfattningen påverkas av elevernas matvanor däremot har man observerat liknande resultat i studien av Sjöberg *et al.* där flickorna med oregelbundna frukost- och lunchmatvanor ansett att deras kroppsvikt var högt. Dessutom var mer än hälften av flickorna som hade oregelbundna frukost- och lunchmatvanor i Sjöberg *et al.* studien rökare och hade sämre matvanor i form av högre intag av alkohol, sockaros och lägre intag av fibrer och kalcium och zink. Tidigare studier har observerat att rökare har oftast sämre matvanor i form av högre intag av chips, alkohol och kaffe (40). Dessutom hade rökare ett lägre intag av fibrer och mikronutrientier jämfört med icke rökare (40).

En tidig menstruationsdebut har visat sig hos flickor som hade en lägre kroppsvikt och var kortare (41). Flickorna i studien av Sjöberg *et al.* med oregelbundna frukost- och lunchmatvanor verkar inte "passa in" med flickor som mognar tidigt i allmänhet eftersom tidigare studier har observerat att dem oftast är längre och har högre BMI än flickor med senare menstruationsdebut (42). Tillväxten kan ha påverkats negativt hos dessa flickor på grund av matvanor med sämre näringsintag kan vara en av förklaringarna diskuterar Sjöberg *et al.*

Styrkor och svagheter

Styrka med den här rapporten är att alla studier använde validerade metoder såsom fMRI, frågeformulär om matvanor och livsmedelsintag, kognitiva tester och antropometriska mått. Majoriteten av studierna använde sig av frågeformulär om matvanor och intag. Systematiska fel kan uppstå om innehållet av näringsämnen analyseras med hjälp av ofullständiga databaser. Om man dessutom inte tagit hänsyn till att inkludera fler livsmedel förutom de mest vanliga livsmedlen i formuläret för livsmedelsfrekvens. För att kringgå detta kunde man ha försett deltagarna med den mat dem behöver för att säkerställa kunskap om alla näringsämnen vilket studierna av Mchurchu *et al.*, Fulford *et al.*, Wyon *et al.*, Cooper *et al.* och Jacoby *et al.* utförde. Men detta kanske inte alltid är genomförbart på grund av budget eller praktiska skäl. Tillförlitligheten för studierna ökar i och med att majoriteten av studierna hade ett högt deltagarantal vilket medför en högre precision och minskar slumpmässiga fel. Dessutom ökar det generaliserbarheten men skapade även avvikelser i resultaten. Generaliserbarheten kan ha påverkat förmågan att jämföra effekterna av frukostintag mellan studierna på grund av olika effekt på olika populationer. Det handlar om olika diet, kultur, land och ålder i populationerna. Dessutom kan en större effekt uppnås i en population som är överviktig eller har fetma jämfört med en population av normalviktiga barn. Denna effekt observerades i fyra av inkluderade studierna av Sjöberg *et al.*, Nilsen *et al.*, Traub *et al.* och Koca *et al.* Majoriteten av studierna hade en bra beskrivning av deltagare, interventionerna, kontrollgrupperna och använda statistiska metoder. Mer än hälften av studierna var randomiserade vilket motverkar att förväxlingsfaktorer skulle påverka resultat.

Svagheten bland studierna är användning av frågeformulär som inkluderades i majoriteten av studierna. Vissa av dem fick föräldrarna själva svara kring deras barn frukostintag vilket kan ha påverkat trovärdigheten och finns risk för systematiska fel eftersom man glömmer bort eller inte kommer inte ihåg exakt vad barnet åt. Exponeringen av frukostinnehållet och mängderna hade beskrivits i majoriteten av studierna. Resterande studierna hade endast undersökt frekvensen av frukostintaget eller huruvida man åt frukost eller ej. Frukostinnehållet är ett systematiskt fel i det här fallet eftersom beroende på näringsinnehållet kan det ha en påverkan på deras kognitiva förmåga och hälsa (1, 35).

Omkring hälften av studierna var tvärsnittsstudier vilket är en svaghet i och med att det gör det svårt att undersöka effekten av frukostintag vid olika tillfällen samt se ett orsakssamband. Studierna som undersökte effekten av skolfrukostprogram kan ha haft familjer som samtyckt till att delta i studien och sannolikt varit de med minst behov av ett gratis skolfrukostprogram i studien av Mchurchu *et al.* och Jacoby *et al.* Dessutom i Mchurchu *et al.* studie fick kontrollgruppen äta frukost hemma vilket kan vara en möjlig förklaring till att man inte såg skillnad i kognitiva testerna och endast effekt på korttidshungern.

Etiska överväganden

Studierna hade blivit godkända av den etiska kommittén i de länderna som studien utfördes i. Deltagandet i studierna var frivilligt och eftersom deltagarna bestod av barn fick föräldrarna ge sitt skriftliga, informerade samtycke för att deras barn skulle delta. Skolor och lärare som ville delta fick även dem ge samtycke för att vara med i studien.

Samhällelig relevans och förslag på fortsatt forskning

Det här ger ett bra underlag till att frukost kan bidra med flera olika hälsofördelar för barn. Samtidigt behövs mer forskning som fokuserar på innehållet i frukosten. En frukost som ger den näring och energi som barnen behöver är att eftersträva för att de ska kunna växa och utvecklas. I och med att det saknades vad frukosten bestod av i flera av studierna kan det leda till olika slutsatser beroende på innehållet i frukosten och vad en generell frukost består i en familjs hushåll beroende på ens kultur, diet, kunskap och socioekonomisk status. En annan viktig aspekt är att utföra studier av längre perioder med hjälp av en matdagbok istället för frågeformulär för att undvika systematiska fel. Livsmedelsverket anser att för dem barn som inte äter frukost hemma skulle det vara en fördel om skolan tillhandahåller frukost på morgonen (1).

Slutsatser

Utvalda studier publicerade mellan år 1995 och 2021 har resulterat i att frukost kan medföra flera olika positiva effekter på skolelevs hälsa och skolprestation. Effekterna av frukostintag som har observerats är att eleverna känner sig gladare och har mer energi under dagen. Oregelbundna frukostvanor bidrar till sämre matvanor i form av ökat intag av sockaros, alkohol och näringsfattiga livsmedel. Flera av studierna pekar på att frukost minskar risken för att drabbas av övervikt och fetma. Vid en oregelbunden frukostvana har man sett lägre nivåer av protein, kalcium, fiber och zink hos båda könen men även av järn och vitamin C hos flickor. Den kognitiva förmågan har visat sig förbättras hos barnen men det näringsmässiga

innehållet i frukosten spelar en roll i det hela. Mjölkkonsumtionen kan vara en skyddande faktor mot övervikt och fetma men fler studier behövs eftersom ohälsosam livsstil, låg kunskap kring kost och hälsa samt låg fysisk aktivitet har en bidragande roll i det hela. Vid kognitiva testerna har man kunnat se en ökad hjärnaktivitet efter frukost. Studierna pekar därför på att frukost medför positiva fördelar till skoleleverna. Samtidigt behövs mer utförligare forskning som fokuserar på innehållet i frukosten och observerar längre perioder av frukostens effekt på skolelevs hälsa och prestation. Det behöver således fler studier för att kunna undersöka vilken effekt mjölkkonsumtionen har på övervikt och fetma i och med att kombinationen av flera olika faktorer som ohälsosam livsstil, låg kunskap kring kost och hälsa samt låg fysisk aktivitet har en bidragande roll

Referenslista

1. Livsmedelsverket. Nationella riktlinjer för måltider i skolan [Internet]. Uppsala: Livsmedelsverket; 2019 [cited 2021 October 6]. Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/broschyer-foldrar/riktlinjer-for-maltider-i-skolan.pdf>.
2. Adolphus K, et al. The Effects of Breakfast and Breakfast Composition on Cognition in Children and Adolescents: A Systematic Review [Internet]. Leeds: Advances in nutrition; 2016 [cited 2021 October 4]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4863264/>.
3. Livsmedelsverket. Nationella riktlinjer för måltider i förskolan [Internet]. Uppsala: Livsmedelsverket; 2016 [cited 2021 October 6]. Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/broschyer-foldrar/riktlinjer-for-maltider-i-forskolan.pdf>.
4. Arla. Effekten av en frukost i Botkyrka [Internet]. Stockholm: Arla; 2018 [cited 2021 October 11]. Available from: <https://www.mynewsdesk.com/se/arla/documents/sifo-eftermaetning-av-botkyrkaprojektet-80186>.
5. Nilsen B. B, et al. Reported habitual intake of breakfast and selected foods in relation to overweight status among seven- to nine-year-old Swedish children [Internet]. Örebro: Scandinavian Journal of Public Health; 2017. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29160159/>.
6. Traub M, et al. Skipping breakfast, overconsumption of soft drinks and screen media: longitudinal analysis of the combined influence on weight development in primary schoolchildren [Internet]. Ulm: BMC Public Health; 2018 [cited 2021 October 16]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29548323/>.
7. Mchurhu N C, et al. Effects of a free school breakfast programme on children's attendance, academic achievement and short-term hunger: results from a stepped-wedge, cluster randomised controlled trial [Internet]. Auckland: Journal of Epidemiology and Community Health; 2012 [cited 2021 October 14]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23043203/>.
8. Liu J, et al. Breakfast Consumption Habits at Age 6 and Cognitive Ability at Age 12: A Longitudinal Cohort Study [Internet]. Philadelphia: Nutrients; 2021 [cited 2021 October 15]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34204553/>.
9. Koca T, et al. Breakfast habits, dairy product consumption, physical activity, and their associations with body mass index in children aged 6 – 18 [Internet]. Isparta:

- European Journal of Pediatrics; 2015 [cited 2021 October 9]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28799014/>.
10. Kral V E T, et al. Effects on Cognitive Performance of Eating Compared With Omitting Breakfast in Elementary Schoolchildren [Internet]. Philadelphia: Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics; 2012 [cited 2021 October 15]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22218013/>.
 11. Sjöberg A, et al. Meal pattern, food choice, nutrient intake and lifestyle factors in The Göteborg Adolescence Study [Internet]. Göteborg: European Journal of Clinical Nutrition; 2003 [cited 2021 October 28]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14647222/>.
 12. Cooper B. S, et al. Breakfast consumption and cognitive function in adolescent schoolchildren [Internet]. Leicestershire: Physiology and Behavior; 2011 [cited 2021 October 18]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21439306/>.
 13. Nurul-Fadhilah A, et al. Infrequent breakfast consumption is associated with higher body adiposity and abdominal obesity in Malaysian school-aged adolescents [Internet]. Kelantan: PLOS ONE; 2013. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23520556/>.
 14. Mehrabani S, et al. Effects of low-fat milk consumption at breakfast on satiety and short-term energy intake in 10- to 12-year-old obese boys [Internet]. Isfahan: European Journal of Nutrition; 2015 [cited 2021 October 22]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26099369/>.
 15. Widenhorn-Müller K, et al. Influence of having breakfast on cognitive performance and mood in 13- to 20-year-old high school students: results of a crossover trial [Internet]. Ulm: Pediatrics; 2008 [cited 2021 October 20]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18676544/>.
 16. Vaisman N, et al. Effect of breakfast timing on the cognitive functions of elementary school students [Internet]. Jerusalem: Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine; 1996 [cited 2021 October 19]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8859144/>.
 17. Wyon P. D, et al. An Experimental Study of the Effects of Energy Intake at Breakfast on the Test Performance of 10-Year-Old Children in School [Internet]. Copenhagen: International Journal of Food Sciences and Nutrition; 1997 [cited 2021 October 21]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8859144/>.
 18. Jacoby E, et al. Benefits of a school breakfast programme among Andean children in Huaraz, Peru [Internet]. Huaraz: Food and Nutrition Bulletin; 1996 [cited 2021 October 19]. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/156482659601700111>.
 19. Fulford J, et al. The effect of breakfast versus no breakfast on brain activity in adolescents when performing cognitive tasks, as assessed by fMRI [Internet]. Exeter: Nutritional Neuroscience; 2015 [cited 2021 October 21]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26073190/>.
 20. Koca T, et al. Breakfast habits, dairy product consumption, physical activity, and their associations with body mass index in children aged 6 – 18 [Internet]. Isparta: European Journal of Pediatrics; 2015 [cited 2021 October 15]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28799014/>.
 21. Brug J, et al. Differences in Weight Status and Energy-Balance Related Behaviors among Schoolchildren across Europe: The ENERGY-Project [Internet]. Amsterdam: Plos One; 2012 [cited 2021 November 9]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22558098/>.

22. Hulshof K, F, et al. Diet and other life-style factors in high and low socio-economic groups (Dutch Nutrition Surveillance System) [Internet]. Zeist: European Journal of Clinical Nutrition; 1991 [cited 2021 October 26]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1959516/>.
23. Livsmedelsverket. Nordiska näringsrekommendationer 2012 [Internet]. Uppsala: Livsmedelsverket; 2013 [cited 2021 November 1]. Available from: <https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/broschyrrer-foldrar/nordiska-naringsrekommendationer-2012-svenska.pdf>.
24. Abreu S, et al. Milk intake is inversely related to body mass index and body fat in girls [Internet]. Porto: European Journal of Pediatrics; 2012 [cited 2021 November 3]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22547119/>.
25. Beck L. A, et al. Full fat milk consumption protects against severe childhood obesity in Latinos [Internet]. San Fransisco: Elsevier; 2017 [cited 2021 November 3]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5552381/>.
26. Berkey S. C, et al. Milk, dairy fat, dietary calcium, and weight gain: a longitudinal study of adolescents [Internet]. Boston: Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine; 2005 [cited 2021 November 4]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15939853/>.
27. Barba G, et al. Inverse association between body mass and frequency of milk consumption in children [Internet]. Avellino: British Journal of Nutrition; 2005 [cited 2021 November 3]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15705220/>.
28. Dong D, et al. Consumption Of Specific Foods And Beverages And Excess Weight Gain Among Children And Adolescents [Internet]. Durham: Health Affairs; 2015 [cited 2021 November 3]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26526253/>.
29. Sahoo K, et al. Childhood obesity: causes and consequences [Internet]. New Delhi: Journal of Family Medicine and Primary Care; 2015 [cited 2021 November 4]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4408699/pdf/JFMPC-4-187.pdf>.
30. Shemilt I, et al. A national evaluation of school breakfast clubs: evidence from a cluster randomized controlled trial and an observational analysis [Internet]. Norwich: Child: Care, Health and Development; 2004 [cited 2021 November 3]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15320919/>.
31. Noriega J. A. V, et al. [Evaluation of the effects of a school breakfast program on attention and memory] [Internet]. Sonora2000.
32. Littlecott J. H, et al. Association between breakfast consumption and educational outcomes in 9-11-year-old children [Internet]. Glasgow: Public Health Nutrition; 2015 [cited 2021 November 4]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26411331/>.
33. Mahoney R. C, et al. Effect of breakfast composition on cognitive processes in elementary school children [Internet]. Medford: Physiology & Behavior; 2005. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16085130/>.
34. Dickie N. H. Breakfast and performance in school children [Internet]. Kensington: British Journal of Nutrition; 1982 [cited 2021 November 4]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7171536/>.
35. Micha R, et al. The glycaemic potency of breakfast and cognitive function in school children [Internet]. Bristol: European Journal of Clinical Nutrition 2010 [cited 2021 November 4]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20571500/>.
36. Akitsuki Y, et al. Nutritional Quality of Breakfast Affects Cognitive Function: An fMRI Study [Internet]. Sendai: Neuroscience & Medicine; 2011 [cited 2021

- November 4]. Available from:
<https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=7401>.
37. Livsmedelsverket. Riksmaten ungdom [Internet]. Uppsala: Livsmedelsverket; 2016 [cited 2021 November 4]. Available from:
<https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/rapporter/2018/2018-nr-23-riksmaten-ungdom-del-2-naringsintag-och-naringsstatus.pdf>.
 38. Beşoluk S, et al. Morningness-eveningness preferences and academic achievement of university students [Internet]. Sakarya: Chronobiology International; 2011 [cited 2021 November 4]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21231873/>.
 39. Andersen F. L, al e. Overweight and obesity among Norwegian schoolchildren: Changes from 1993 to 2000 [Internet] Oslo: Scandinavian Journal of Public Health; 2005 [cited 2021 November 4]. Available from:
<https://journals.sagepub.com/doi/10.1080/140349404100410019172>.
 40. Crawley H, et al. Dietary and lifestyle differences between Scottish teenagers and those living in England and Wales [Internet]. London: European Journal of Clinical Nutrition; 1997 [cited 2021 November 4]. Available from:
<https://www.nature.com/articles/1600366.pdf?origin=ppub>.
 41. Koprowski C, et al. Diet, body size and menarche in a multiethnic cohort [Internet]. Los Angeles: British Journal of Cancer 1999 [cited 2021 November 4]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10206312/>.
 42. Post G. B, et al. Nutrient intake and biological maturation during adolescence. The Amsterdam growth and health longitudinal study [Internet]. Amsterdam: European Journal of Clinical Nutrition; 1993 [cited November 18]. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8365382/-affiliation-1>.