



**INSTITUTIONEN FÖR MEDICIN**

# **Precisionsnutrition vs. Standardiserade Kostråd**

Finns det en effekt med precisionsnutrition jämfört med  
standardiserade kostråd för viktnedgång?  
- En Systematisk Översiktsartikel

**Zuhal Feizi och Gusti Johansson**

---

Examensarbete:	15 hp
Program och/eller kurs:	Dietistprogrammet, Självständigt arbete i klinisk nutrition
Nivå:	Grundnivå
Termin/år:	VT 2024
Handledare:	Therese Karlsson
Examinator:	Anna Winkvist
Examinationsdatum	2024-05-30

# Sammanfattning

<b>Titel:</b>	Precisionsnutrition vs. standardiserade kostråd, finns det en effekt med precisionsnutrition jämfört med standardiserade kostråd för viktnedgång? - En systematisk översiktsartikel
<b>Författare:</b>	Zuhal Feizi och Gusti Johansson
<b>Handledare:</b>	Therese Karlsson
<b>Examinator:</b>	Anna Winkvist
<b>Typ av arbete</b>	Självständigt arbete i klinisk nutrition (15 hp)
<b>Examinationsdatum</b>	2024-05-23
<b>Nyckelord:</b>	Precisionsnutrition, viktnedgång, övervikt, obesitas

---

- Syfte:** Syftet med denna systematiska översiktsartikel är att undersöka det vetenskapliga underlaget om precisionsnutrition har en större effekt på viktnedgång jämfört med standardiserade kostråd vid övervikt och obesitas hos vuxna personer.
- Metod:** En litteratursökning utfördes och inkluderade randomiserade kontrollerade humanstudier som undersökte viktförändringar med hjälp av precisionsnutrition. Inklusionskriterierna omfattade vuxna över 18 år med ett BMI över 25. Databasinsamlingen utfördes genom sökningar på PubMed och Scopus med specificerade sökord och filter. De använda sökorden var "Precision nutrition", "Personalized", "Diet", "Weight loss", "Obesity", "Biomarkers", "Gene", "Metabolomics", och "RCT".
- Efter granskning av relevanta artiklar och bedömning av risk för bias, analyserades resultaten för att kvantifiera skillnaderna mellan interventions- och kontrollgrupperna. Risken för bias granskades enligt "*Mall för kvalitetsgranskning av randomiserade studier*" från Statens beredning för medicinsk och social utvärdering (SBU). Evidensstyrkan graderades enligt GRADE-metoden, *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE).
- Resultat:** Resultatet av litteratursökningen visade på 226 träffar. Efter att ha läst åtta artiklar i sin helhet, inkluderades två av dem i den systematiska översikten. En tredje artikel inkluderas genom referenslistan från en rekommenderad studie. Bland de inkluderade studierna bedömdes två ha hög risk, och en studie bedömdes ha låg risk för bias. Resultaten visade ingen signifikant skillnad i viktnedgång mellan interventionsgrupperna som fick följa kostråd baserade på precisionsnutrition och kontrollgrupperna som fick standardiserade kostråd.
- Slutsats:** Tillförlitligheten för att kostråd baserade på precisionsnutrition inte visar någon signifikant effekt på viktnedgång jämfört med standardiserade kostråd är måttlig (+++).

# Abstract

**Title:** Precision nutrition vs. standardized dietary guidelines, is there an effect with precision nutrition compared to standardized dietary advice for weight loss? - A systematic review

**Author:** Zuhail Feizi and Gusti Johansson

**Supervisor:** Therese Karlsson

**Examiner:** Anna Winkvist

**Type of thesis:** Bachelor's Thesis in Clinical Nutrition (15 hp)

**Date:** 2024-05-23

**Key words:** Precision nutrition, weight loss, overweight, obesity

---

**Aim:** The purpose of this systematic review is to investigate the scientific basis for precision nutrition having a greater effect on weight loss compared to a standardized diet in overweight and obese adults.

**Methods:** A literature search was performed and included randomized controlled human trials examining weight changes using precision nutrition. Inclusion criteria included adults over 18 years of age with a BMI over 25. Data collection was performed through searches on PubMed and Scopus with specified keywords and filters. The keywords used were "Precision nutrition", "Personalised", "Diet", "Weight loss", "Obesity", "Biomarkers", "Gene", "Metabolomics", and "RCT".

After a review of relevant articles and assessment of risk of bias, results were analyzed to quantify differences between the intervention and control groups. The risk of bias was reviewed according to the "*Mall för kvalitetsgranskning av randomiserade studier*" from Statens beredning för medicinsk och social utvärdering (SBU). The strength of evidence was graded according to the GRADE method, *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE)*.

**Results:** The search showed 226 hits. After reading eight articles in full text, two of them were included in the systematic review. A third article was included through the reference list from a recommended study. Among the included studies, two were evaluated to be at high risk of bias, and one study was evaluated to be at low risk of bias. The results showed no significant difference in weight loss between the intervention groups who received diet plans based on precision nutrition and the control groups who received standardized diet plans.

**Conclusion:** The reliability that dietary advice based on a precision nutrition approach shows no significant effect on weight loss compared to standardized diet is moderate (+++).

# Förkortningar

**BMI** – Body mass index

**GRADE** – Grading, of Recommendations Assessment, Development and Evaluation

**ITT** - Intention to Treat

**PICOS** - Population, intervention, comparison, outcome, study design

**RCT** - Randomized Controlled Trial (Randomiserad kontrollerad studie)

**SBU** - Statens beredning för medicinsk och social utvärdering

**WHO** - World Health Organization

# Innehållsförteckning

Sammanfattning .....	2
Abstract .....	3
Förkortningar.....	4
Innehållsförteckning.....	5
1. Introduktion.....	7
<b>1.1 Obesitas</b> .....	7
1.1.1 Hälsokonsekvenser av obesitas .....	7
1.1.2 Behandling av obesitas och dess utmaningar .....	7
1.1.3 Motivation vid vikthantering.....	8
<b>1.2 Precisionsnutrition</b> .....	8
1.2.1 Vad är precisionsnutrition?.....	8
1.2.3 Metabotyper.....	9
<b>1.3 Varför precisionsnutrition?</b> .....	9
1.3.1 Individuell biologi och respons på kostinterventioner .....	9
<b>1.3 Problemformulering</b> .....	10
<b>1.4 Syfte</b> .....	10
2. Metod .....	10
Tabell 1. <i>Inklusions- och exklusionskriterier</i> .....	11
Tabell 2. <i>PICOS</i> .....	11
<b>2.2 Datainsamling</b> .....	11
<b>2.3 Databearbetning</b> .....	12
<b>2.4 Granskning av risk för bias</b> .....	12
<b>2.5 Granskning av evidensstyrka</b> .....	12
3. Resultat.....	13
Figur 1. <i>PRISMA flödesschema över resultatet från sökningarna och urvalet av artiklar.</i> .....	14
<b>3.2 Inkluderade studier</b> .....	14
3.2.1 Aldubayan M A. et al., 2022 Danmark .....	14
3.2.2 McCarthy M S., 2023, USA .....	15
3.2.3 Popp C J., 2022, USA.....	16
Tabell 3. <i>Beskrivning av inkluderade studier</i> .....	17
Tabell 4. <i>Risk för bias per domän och totalt för inkluderade studier för utfallsmått vikt</i> .....	18
Tabell 5. <i>Beskrivning av resultat för utfallsmått vikt (kg)</i> .....	18
<b>3.3 Tillförlitlighet för det sammanvägda resultatet</b> .....	18
Tabell 6. <i>Sammanvägd bedömning av resultatens tillförlitlighet</i> .....	19
4. Diskussion .....	19
<b>4.1 Resultatdiskussion</b> .....	19

<b>4.2 Metoddiskussion</b> .....	22
<b>4.3 Hållbarhet, jämlik hälsa och mänskliga rättigheter</b> .....	22
5. Slutsats .....	23
Referenser.....	25
Bilaga 1. <i>Sökstrategi</i> .....	29
Bilaga 2. <i>Exkluderade artiklar lästa i fulltext</i> .....	30

# 1. Introduktion

## 1.1 Obesitas

Obesitas definieras som en kronisk sjukdom som karakteriseras av ett ökat fettförråd i kroppen (1). Det vanligaste sättet att uppskatta kroppsfett som även används i kliniska sammanhang är med hjälp av BMI. BMI räknas ut med formel vikten (kg) delat på längden i kvadrat ( $m^2$ ). Hos vuxna personer definieras övervikt av ett BMI mellan 25-29,9  $kg/m^2$  och obesitas av ett BMI över 30  $kg/m^2$ .

### 1.1.1 Hälsokonsekvenser av obesitas

Obesitas är ett allvarligt hälsoproblem och kan leda till förkortad livslängd (1). Obesitas är även en föregångare till andra metabola sjukdomar som typ-2 diabetes, kardiovaskulära sjukdomar, vissa typer av cancer samt metabolt syndrom (2). Obesitas är en global hälsoutmaning och en möjlig förklaring för att obesitas ökar globalt är den obesogena samhällsmodellen som leder till en mer stillasittande livsstil och ett ökat energiintag genom till exempel större portionsstorlekar (3). I Sverige visar statistik från 2022 att 51% av den vuxna befolkningen har övervikt eller obesitas (4). Statistik från WHO visar att globalt sett har antalet personer som lever med obesitas tredubblats sedan 1975, och samtidigt har personer med diabetes nästan fyrdubblats sedan 1980 och personer med högt blodtryck har nästan dubblats sedan 1975 (5). Under 2019 berodde cirka 5 miljoner dödsfall globalt på obesitas (6) och i Europa så spenderas ungefär 7% av sjukvårdens budget till obesitasrelaterade sjukdomar varje år (7). Det är tydligt att obesitas utgör en betydande global hälsoutmaning och är en stor börda hälsomässigt för individen (8).

### 1.1.2 Behandling av obesitas och dess utmaningar

Obesitas är en komplex och utmanande sjukdom, och trots det stora behovet av effektiva behandlingsmetoder lyder det fortfarande brist på långsiktigt framgångsrika alternativ utan kirurgi (1). De generella kostråden för viktminskning som finns idag grundar sig på att om man är i ett kaloriunderskott, oftast oberoende av fördelningen av makronutrienterna, så går man ner i vikt. Dessa generella kostråd består bland annat av att minska energitäthet för mat och dryck, minska portionsstorlekar, undvika sötsaker och energitäta mellanmål samt inte hoppa över frukost. Enbart dessa generella råd leder dock sällan till ett effektivt hållbart resultat (1). Det har även dykt upp många behandlingsalternativ på marknaden, men de saknar ofta tillräcklig evidens för att säkerställa deras effektivitet (1). Några exempel på behandlingsalternativ utan tillräcklig evidens är bland annat, preparat som säljs som tillskott med syfte att öka fettförbränningen, behandlingar som ska frysa bort fett, och strikta dieter som kan leda till näringsbrister, till exempel keto diet. En annan behandling för obesitas som används kliniskt är att patienter påbörjar en Very Low Energy Diet (VLED) där patienterna uppmanas att byta ut hela eller delar av deras nuvarande kost till låg-kalori måltidsersättningar med målet att äta 450-800 kcal per dag, för att sedan återintroducera mat. Denna behandling har visat sig vara effektiv på kort sikt men dess effektivitet begränsas ofta på grund av att många patienter går upp i vikt igen på lång sikt (9).

En annan metod för behandling av obesitas är läkemedelsbehandling, som inkluderar användning av olika mediciner som hjälper till att minska aptiten, öka mättnadskänslan eller minska absorptionen av näringsämnen i kroppen (10). Exempel på sådana läkemedel är orlistat, som reducerar fettupptaget i tarmen, samt GLP-1-receptoragonister som liraglutid och semaglutid, vilka ökar mättnadskänslan och fördröjer magtömningen (10). Dessa läkemedel

används ofta tillsammans med livsstilsförändringar, såsom förbättrade kostvanor och ökad fysisk aktivitet, för att uppnå bättre resultat i viktminskning. Medicinsk behandling kan vara ett effektivt alternativ för personer som inte lyckats gå ner i vikt genom enbart livsstilsförändringar och som har ett BMI som motiverar medicinsk intervention (11).

När det kommer till behandling med kirurgi finns det två populära kirurgiska ingrepp som används för viktminskning, vilket är gastric sleeve och gastric bypass (12). Vid gastric sleeve ingrepp avlägsnas en stor del av magsäcken för att minska dess storlek och kapacitet. Vid ett ingrepp där man genomgår en gastric bypass delas magsäcken i två separata delar, varav en mindre övre del skapas. Därefter ansluts den övre delen av magsäcken direkt till tunntarmen, vilket resulterar i minskad absorption av kalorier och näringsämnen. Genom att reducera magsäckens storlek och ändra matsmältningskanalen hjälper gastric sleeve och gastric bypass patienter att gå ner i vikt framför allt genom att begränsa matintaget och hamnar då enklare på ett energiunderskott (12).

Vi ser att det finns en brist på behandlingsalternativ som inte innefattar kirurgi och som kan ge hållbara resultat på lång sikt (13). En av anledningarna till att en effektiv icke-kirurgisk behandling för obesitas är svår att hitta kan vara den komplexa och multifaktoriella naturen av sjukdomen. Genetiska faktorer spelar en betydande roll, och för vissa individer kan ärftliga faktorer utgöra upp till 70% av risken för att utveckla obesitas (14).

### **1.1.3 Motivation vid vikthantering**

I en översiktsartikel där man granskade 72 studier med över en miljon deltagare undersöktes hur vanligt det är att människor runt om i världen försöker kontrollera sin vikt och vilka strategier och motiv de använt sig av. Resultaten visade att ungefär 42% av vuxna i allmänhet försöker gå ner i vikt medan 23% av allmänheten försöker behålla sin vikt varje år. De vanligaste strategierna för viktminskning var träning och diet, och de vanligaste motiven var välbefinnande, utseende, och långsiktig hälsa (15). Denna studie visar tydligt att det finns ett stort behov av en behandling för viktnedgång som är effektivt och hållbar i längden utan att innefatta kirurgi. Därav kan precisionsnutrition vara ett steg närmare till att nå en sådan behandling och anses vara aktuell att forska vidare på.

## **1.2 Precisionsnutrition**

### **1.2.1 Vad är precisionsnutrition?**

Precisionsnutrition är ett relativt nytt begrepp inom vetenskapen och det råder ingen allmän konsensus kring dess exakta definition (16). Exempelvis används benämningar så som personlig kost, individanpassad nutrition, och individualiserad nutrition vilket i vissa sammanhang syftar på samma innebörd som precisionsnutrition. Medan i andra sammanhang kan det vara en stor skillnad mellan de olika benämningarna. Eftersom det inte finns någon konsensus mellan de olika benämningarna idag, använder denna studie sig av begreppet precisionsnutrition. I denna litteraturöversikt jämför vi grupper som får kostråd baserat på precisionsnutrition jämfört med grupper som får standardiserade kostråd. Precisionsnutrition riktar sig i teorin mot personlig information eller baseras på biomarkörer för en individ eller grupp och standardiserade kostråd är generiska kostråd motsvarande en ”one-size-fits-all” lösning. Standardiserade kostråd kan exempelvis vara generella kostråd för viktnedgång, olika dieter som inte baseras på några biologiska variabler utan är tänkt att passa alla (16).

Maskininlärning, som är en del av artificiell intelligens, är oftast till hjälp vid utveckling av prediktiva modeller för precisionsnutrition (16). Precisionsnutrition är en framväxande gren inom kost- och näringsforskningen som fokuserar på att förstå den metaboliska variationen inom individer och grupper och försöker utveckla anpassade kostplaner för interventioner i syfte att främja optimal individuell hälsa. Precisionsnutrition förutsätter att olika individer kan reagera olika på samma kost och att deras näringsbehov kan skilja sig åt (14). Dessutom kan precisionsnutrition även förekomma på gruppnivå om gruppen är baserad på liknande nyckelegenskaper eller biomarkörer som gör att kostråden som ges är lika för alla medlemmar i gruppen (17).

### **1.2.2 Tillämpningar av precisionsnutrition**

Att använda sig exempelvis av DNA (genetik) för att försöka förutsäga en individs respons på deras näringsintag är ett av många användningsområden där precisionsnutrition kan tillämpas (18). I en banbrytande studie visade Zeevi et al. genom att förutsäga postprandial glykemi kunde precisionsnutritionsbaserade råd leda till bättre utfall i jämförelse med standardiserade råd och därmed ett område där precisionsnutrition kan vara tillämpligt (19). Andra nya parametrar som bedöms vara relevant för en intervention med precisionsnutrition är metaboliter, blodsockervärden, blodvärden, hormonella nivåer, genetisk analys och tarmfloran (20).

### **1.2.3 Metabotyper**

Ett sätt att närma sig precisionsnutrition är att undersöka metabotyper genom användning av Omics strategier. Metabotyper är grupper av människor som delar liknande metaboliska egenskaper eller reaktioner i kroppen (21). Genom att förstå dessa grupper bättre kan man ge mer skraddarsydda kost- och behandlingsrekommendationer (22). Metabolomik är studien av metaboliter, vilka är små molekyler som är involverade i en biologisk organism. Dessa molekyler inkluderar allt från socker och fett till aminosyror och hormoner (23). Omics är ett samlingsbegrepp som används för att beskriva omfattande analyser av biologisk information inom olika områden. Inom omics vetenskapen, används metoder som metabolomics för att analysera och förstå hur biologiska system fungerar på en djup nivå, inklusive hur de påverkas av kosten och andra livsstilsfaktorer (24).

## **1.3 Varför precisionsnutrition?**

### **1.3.1 Individuell biologi och respons på kostinterventioner**

Mycket forskning gällande viktbehandling har lagt fokus på hur man får en grupp att gå ner i vikt. Detta är praktiskt, dock saknar många av dessa studier att ta hänsyn till den individuella, biologiska aspekten för hur kroppen hanterar den näring vi får i oss (25). Kosten spelar en stor roll i att förhindra och hantera övervikt eller obesitas men man har visat att det finns betydande individuell variation i responsen på viktminskningsdieter (19). Detta ger oss en indikation på att det saknas viktredningsbehandlingar som är anpassade till individen. Hur kroppen metaboliserar, absorberar och använder näring från kosten vi äter kan influeras av olika faktorer så som genetik, tarmfloran, miljön, etnisk bakgrund, metaboliska egenskaper och andra faktorer (17). Exempelvis är det känt att människor reagerar olika gällande blodsockerhöjande svar (26), fysiologisk respons på salt (27), koffein metabolism (28) och metabolism av vitaminer (29). Därav kan vi förstå att konceptet med precisionsnutrition också skulle vara till hjälp för att nå en lyckad och hållbar viktredning för individen. En större studie undersökte sambandet mellan intaget av makronutrientier och obesitas, men där hittades

inte ett samband mellan variation av fördelning av kolhydrater och fett och en viktnedgång. Studiens resultat visade att olika obesitasfenotyper påverkades olika av makronutrient sammansättning, vilket i sin tur indikerar att andra biologiska och miljömässiga faktorer spelar en betydande roll vid viktnedgång (30).

### **1.3.2 Vikten av fortsatt forskning**

Precisionsnutrition är innovativt genom att det tar hänsyn till människors miljö, biologiska variation, och livsstil, vilket kan vara information som är nyckeln för att hitta rätt behandling till rätt person. Forskning inom precisionsnutrition leder till nya upptäckter som kan ge grunden för interventioner och behandlingar som är skräddarsydda för individen (31). Med dessa resultat och tidigare evidens kan man förstå att vidare forskning inom precisionsnutrition kan vara en viktig del för att nå en hållbar och effektiv viktnedgång, och man har även sett att The US National Institute of Health (NIH) har identifierat precisionsnutrition som ett nyckelområde för forskning i strävan efter optimal hälsa (32).

## **1.3 Problemformulering**

Övervikt och obesitas utgör globala hälsoutmaningar med potentiellt livshotande konsekvenser och ökad risk för kroniska sjukdomar. Trots en rad tillgängliga behandlingsalternativ, inklusive kirurgi, är långsiktig framgång sällsynt och effekterna av generella kostinterventioner är varierande. Det råder en bristande förståelse för hur precisionsnutrition, ett framväxande forskningsområde inom kost och näring, jämförs med traditionella kostmetoder för viktminskning hos vuxna med övervikt eller obesitas. Det saknas sammanfattande översikter över precisionsnutritionens effektivitet jämfört med standardiserade kostråd för denna population. För att möta utmaningen med obesitas behövs det mer forskning och utveckling av nya behandlingsstrategier. Det är viktigt att dessa behandlingsstrategier baseras på vetenskaplig evidens för att säkerställa deras effektivitet och hållbarhet på lång sikt.

### **1.4 Syfte**

Syftet med denna systematiska översiktsartikel är att undersöka det vetenskapliga underlaget om precisionsnutrition har en större effekt på viktnedgång jämfört med standardiserade kostråd vid övervikt och obesitas hos vuxna personer.

### **1.5 Frågeställning**

Har precisionsnutrition en signifikant större inverkan på viktnedgång hos vuxna med övervikt eller obesitas jämfört med standardiserade kostråd?

## **2. Metod**

Detta är en systematisk översiktsartikel där en litteratursökning har gjorts inom området precisionsnutrition för viktnedgång. Artiklarna från sökningen har systematiskt bearbetats för att kunna besvara studiens frågeställning. Nedan är arbetsprocessen noggrant beskriven.

### **2.1 Kriterier för inkluderade artiklar**

Inklusionskriterier var randomiserade kontrollerade humanstudier. Studierna skulle undersöka om precisionsnutrition har större effekt på viktnedgång jämfört med standardiserade kostråd.

Utfallet skulle mätas i vikt. Engelska och svenska artiklar inkluderades och populationen skulle vara vuxna över eller lika med 18 år med ett BMI över 25 kg/m<sup>2</sup>. Studier exkluderades om de var gjorda på djur. Översikt av inklusions- och exklusionskriterier presenteras i Tabell 1. I Tabell 2 definieras denna systematiska översiktsfrågeställning genom att delas upp i ett PICOS, vilket presenterar *population, intervention, kontroll, utfall, timing, setting* och *studiedesign*.

**Tabell 1. Inklusions- och exklusionskriterier**

<b>Inklusionskriterier</b>	<p>RCT, randomiserad kontrollerad studie</p> <p>Studier skrivna på engelska och svenska</p> <p>Interventionsgruppen får följa en kostplan baserad på individuella biologiska mätvärden – precisionsnutrition</p> <p>Kontrollgruppen får följa standardiserade kostråd</p> <p>Vuxna personer (≥18 år) med övervikt eller obesitas (BMI &gt;25 kg/m<sup>2</sup>)</p>
<b>Exklusionskriterier</b>	Studier gjorda på djur

För att definiera vilka studier som skulle inkluderas i litteratursökningen, utarbetades en PICOS i förväg för att fastställa specifika inklusionskriterier. Studier som inte uppfyllde alla delar av PICOS-kriterierna exkluderades från bedömningen. Informationen som presenteras i tabell 2 sammanfattar PICOS-strukturen och dess relevanta parametrar för inklusion av studier.

**Tabell 2. PICOS**

<b>Population</b>	<b>Intervention</b>	<b>Kontroll</b>	<b>Utfall</b>	<b>Studie-design</b>
Vuxna personer med övervikt eller obesitas (BMI >25 kg/m <sup>2</sup> )	En kostplan baserad på individuella biologiska mätvärden – precisionsnutrition	Kontrollgrupp följer standardiserade kostråd	Förändring i vikt	RCT, randomiserad kontrollerad studie

## 2.2 Datainsamling

Sökningen gjordes på två olika databaser, PubMed och Scopus där fria sökord användes inom området. Sökningen utgick från flera olika block för att få fram relevanta studier. De olika blocken innefattade precisionsnutrition, viktförändring och avgränsningar för RCT och humanstudier.

Sökorden var följande: “(personalized OR Precision OR individualised) AND (Nutrition\* OR Diet) AND ((Weight loss) OR (weight change)) AND (RCT OR (randomized controlled trial)) AND (obesity OR overweight) AND (female OR male OR humans OR adults) AND

(biomarkers) AND (gene OR CGM OR glucose OR microbiom OR microbiota OR Metabolomics)”.

I sökprocessen användes filter för att inkludera studier gjorda på vuxna och inkludera svenska och engelska studier. Specifika sökord användes för att identifiera randomiserade kontrollerade studier och begränsa sökresultaten till relevant litteratur. Sökningen utfördes på PubMed (280324) och på Scopus (030424). För en detaljerad beskrivning av sökprocessen och de använda sökorden, hänvisas till Bilaga 1.

Artiklarna från sökningarna på PubMed och Scopus laddades ner till referenshanteringssystemet Zotero. Där rensades dubletter bort. De artiklar som hittades i PubMed sökningens granskades och bedömdes för dess relevans genom läsning av titel och vid tveksamhet läsning av abstrakt. Granskningen av de funna artiklarna i Scopus gjordes på samma sätt. Granskningen av båda databasernas artiklar delades upp av författarna där varje författare enskilt granskade hälften av artiklarna individuellt för att hitta vilka studier som ansågs vara relevanta.

Efter att granskningen av relevanta studier genomförts, valdes de återstående artiklarna ut för att läsas i sin helhet av författarna. Varje artikel bedömdes individuellt enligt de förutbestämda kriterierna för inkludering och exkludering. Efter att ha genomfört denna process diskuterades de individuella bedömningarna gemensamt, och författarna enades om vilka artiklar som uppfyllde samtliga kriterier för att inkluderas i den systematiska översikten.

### **2.3 Databearbetning**

Resultaten analyserades genom att avläsa medelvärdet vid slutet av studierna. För att kvantifiera skillnaderna mellan grupperna jämfördes förändringen i interventionsgruppen med förändringen i kontrollgruppen. Författarna utförde både läsning och beräkningar individuellt innan resultaten infördes i tabellerna för att minimera risken för felaktiga beräkningar. P-värdena för interventions-effekten extraherades från studiernas tabeller.

### **2.4 Granskning av risk för bias**

De artiklar som valts ut för denna studie granskades individuellt av de två författarna för utfallet vikt. Inom varje område fastställdes en gradering av låg, måttlig eller hög risk för bias. För att bedöma risken för bias användes granskningsmallen "*Bedömning av randomiserade studier (effekt av att tilldelas en intervention (ITT))*" från Statens beredning för medicinsk och social utvärdering (SBU) (33). För ytterligare guidning gällande bedömning för risk för bias använde sig författarna av Cochrane's RoB 2 guide dokument (34). SBU:s mall omfattar sex olika områden för att utvärdera systematisk snedvridning av resultat: *randomisering, avvikelser från planerade interventioner, bortfall, mätning av utfall, rapportering och jäv/intressekonflikter*. De individuella riskbedömningarna för systematisk snedvridning sammanvägdes sedan i en gemensam diskussion, och en samlad risk för bias fastställdes gemensamt.

### **2.5 Granskning av evidensstyrka**

Först så gjorde författarna individuella evidensgraderings bedömningar enligt systemet *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE)* (35). En mall från Göteborgs Universitet användes som stöd för detta – ”*Underlag för sammanvägd*

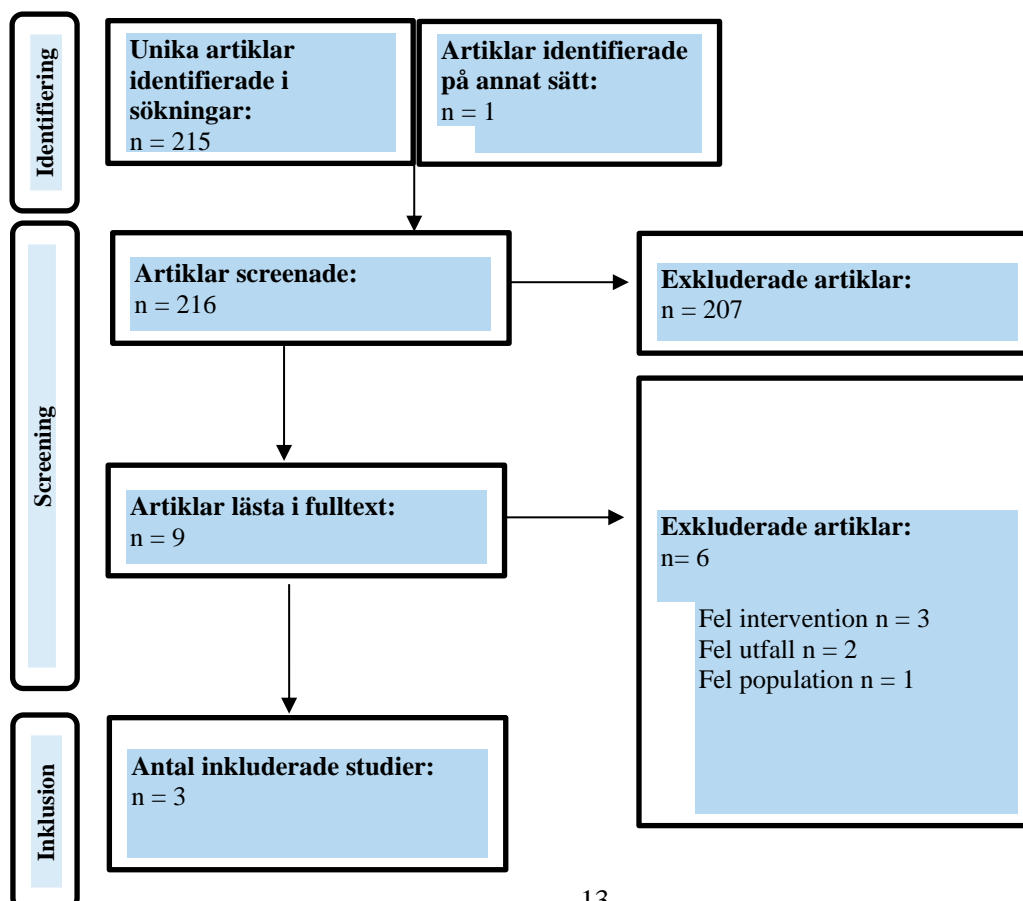
bedömning av resultatets tillförlitlighet enligt GRADE”. Evidensgraderingen gjordes utifrån fem olika områden, *risk för bias*, *publikationsbias*, *bristande precision*, *bristande samstämmighet* och *bristande överförbarhet*. Det utfallsmått som evidensgraderingen gjordes för var viktförändring. Metodboken från SBU användes som stöd (36). Evidensen graderades enligt GRADE-metodens fyra nivåer. Nivåerna är: *hög* (++++), *måttlig* (+++), *låg* (++) , eller *mycket låg* (+), tillförlitlighet. Vid start av evidensgradering så börjar man med högsta tillförlitligheten (++++) och därefter görs avdrag ifall brister förekommer. Efter den individuella graderingen gjorts av författarna så utfördes en gemensam evidensgradering.

### 3. Resultat

#### 3.1 Resultat från sökningar och identifiering av artiklar

Det var tre artiklar som uppfyllde kriterierna för att inkluderas i studien. Totalt gav litteratursökningen 226 sökträffar, varav 204 från PubMed och 22 från Scopus. Det var totalt 11 dubletter och 215 artiklar var unika. Vid granskningen av studiernas relevans utifrån titel och abstrakt uteslöts totalt 207 artiklar. Efter att ha läst åtta artiklar i fulltext - 6 från PubMed och två från Scopus - uteslöts 3 av dem då deras intervention inte var passande (37) (38) (39). Två studier uteslöts på grund av ett felaktigt utfallsmått (40) (41), och ytterligare en studie uppfyllde inte inklusionskriterierna då det var fel population (42).

Ett förslag om artikel till den här studien från en utomstående expert, ledde till den tredje inkluderade artikeln som fanns bland referenslistan i det tidigare nämnda förslaget. Sammanlagt inkluderades tre studier i den systematiska översikten. Översiktlig redogörelse för litteratursökningens resultat redovisas i Figur 1.



**Figur 1. PRISMA flödesschema över resultatet från sökningarna och urvalet av artiklar.**

## **3.2 Inkluderade studier**

Följande studier redovisas i Tabell 3.

### **3.2.1 Aldubayan M A. et al., 2022 Danmark**

*"A double-blinded, randomized, parallel intervention to evaluate biomarker-based nutrition plans for weight loss: The PREVENTOMICS study"* (43).

#### **Studiedesign**

Studien var en randomiserad, dubbelblindad, parallell interventionsstudie som pågick under 10 veckor i Danmark. Studiens syfte var att utvärdera näringsplaner baserade på biomarkörer för viktminskning jämfört med generella kostrekommendationer hos personer med övervikt eller obesitas. Studien inkluderade 100 vuxna i åldern 18–65 år med övervikt eller obesitas (BMI mellan 27 och 40 kg/m<sup>2</sup>). Deltagarna delades slumpmässigt in i två grupper: en grupp fick följa precisionsnutritions baserade kostrekommendationer medan den andra fick standardiserade kostrekommendationer. De kostplaner som baserades på precisionsnutrition skapades baserat på deltagarnas metaboliska kluster identifierade genom metabolisk och genetisk analys. Båda grupperna fick också en beteendebaserad intervention genom en app. Utvärderingar gjordes före och efter interventionen, inklusive mätningar av kroppssammansättning, blodtryck, biokemiska analyser, näringsbedömning, ätbeteende, stressnivå och fysisk aktivitet. I studien mäts följsamhet genom en kombination av självrapporterat kostintag och en specifik följsamhet-poäng för deltagarna.

#### **Resultat**

Det var totalt 82 deltagare slutförde interventionen och detta ledde till ett bortfall på 18%. I slutet av studien fann man att interventionsgruppen som fick kostråd baserat på precisionsnutrition gått ner totalt 3,1 kg medan kontrollgruppen gått ner i genomsnitt 3,3 kg. Man såg ingen statistiskt signifikant skillnad mellan grupperna. Resultatet för följsamhet i studien var att det inte fanns någon signifikant skillnad mellan de två grupperna ( $P = 0,64$ ).

#### **Biverkningar**

I denna studie rapporterades inga biverkningar av de olika kostplanerna. Detta indikerar antingen att deltagarna inte upplevde några negativa effekter eller att eventuella biverkningar inte ansågs relevanta nog att rapporteras.

#### **Risk för bias**

*Risk för bias på grund av randomisering* bedömdes som låg. Randomiseringen utfördes av en oberoende statistiker genom att använda en datorgenererad sekvens med slumpmässiga permuterade blockstorlekar på två inom varje stratum. Blivande grupptillhörighet kunde inte förutses. *Risk för bias på grund av avvikelser från planerade interventioner* bedömdes som låg. Varken deltagarna eller forskarna som administrerar behandlingen visste vilken behandling som gavs till vilken deltagare. ITT tillämpades. *Risk för bias på grund av bortfall* bedömdes som låg. Resultatet redovisades för alla deltagarna. *Bedömning av risk för bias på grund av mätning av utfall* bedömdes som låg. Datainsamling skedde på samma sätt mellan

grupperna och de som mätte utfallet var också blindade. *Risk för bias på grund av rapportering* bedömdes som låg. Studien var registrerad på clinicaltrials. *Risk för bias på grund av intressekonflikt/jäv* bedömdes som låg. Författarna nämner intressekonflikter och även vart den finansiella supporten kommer ifrån. Helhetsbedömningen av risk för bias bedöms som låg då sex av sex kriterier bedömdes som låg risk för bias.

### **3.2.2 McCarthy M S., 2023, USA**

*“A Randomized Controlled Trial of Precision Nutrition Counseling for Service Members at Risk for Metabolic Syndrome”*(44).

#### **Studiedesign**

Detta är en prospektiv, randomiserad icke-blindad kontrollerad studie som är avsedd att introducera DNA-baserad kostrådsgivning för personer som är överviktiga eller lever med obesitas och har risk för metabolt syndrom. Studien varade i 12 veckor. Deltagarna i studien behövde vara mellan 18–45 år, aktiva i armen/flygvapnet och generellt friska. De inkluderade 138 deltagare i studien. Deltagarna delades slumpmässigt in i två grupper, en interventionsgrupp och en kontrollgrupp. Interventionsgruppen fick kostråd baserat på DNA samt råd om fysisk aktivitet, medan kontrollgruppen fick standardiserat evidensbaserat material från Nutrition Care Manual samt information från andra källor för att förebygga metabolt syndrom. Båda grupper hade tillgång till samma applikation som räknar och ger feedback på kalorier och näringsintag, status för intagningsmål och om de uppnår näringsmässiga mål. Följsamheten mättes genom att mäta registrerade tillfällen av kostintag via en mobil app samt registrering av fysisk aktivitet.

#### **Resultat**

Det var totalt 95 deltagare som slutförde interventionen och detta ledde till ett bortfall på 31%. Forskarna skilde på resultaten mellan män och kvinnor och visade att männen i interventionsgruppen gick ner 1,1 kg medan kvinnorna gick ner 0 kg. I kontrollgruppen gick männen ner 0,2 kg och kvinnorna 0,3 kg. Differensen mellan kontrollgruppen och interventionsgruppen blev för männen -0,9 kg och för kvinnorna +0,3 kg med ett signifikansvärde på 0,27, vilket innebär att man inte såg någon signifikant skillnad mellan grupperna. Följsamheten gällande registrering av kost visade på att männen i studien hade en större följsamhet än kvinnor ( $P = <0,01$ ). Resultaten för följsamhet visade även att interventionsgruppen dokumenterade dubbelt så många tidpunkter för fysisk aktivitet jämfört med kontrollgruppen ( $P = 0,25$ ).

#### **Biverkningar**

Inga biverkningar från studien har rapporterats. Detta indikerar antingen att deltagarna inte upplevde några negativa effekter eller att eventuella biverkningar inte ansågs relevanta nog att rapporteras.

#### **Risk för bias**

*Risk för bias på grund av randomisering* bedömdes som låg. Randomisering genomfördes med hjälp av en datorgenererad slumpmässig tilldelningslista i en 1:1-förhållande för interventions- och kontrollgrupperna. Detta gjordes av en utomstående från studien. Blivande grupptillhörighet var okänd tills deltagarna hade delats in genom kuvert som var dolda. *Risk för bias på grund av avvikelser från planerad intervention* bedömdes som hög. Varken deltagarna eller forskarna som administrerar behandlingen är blindade för vilken behandling som ges till vilken deltagare. Detta kan öka risken för bias, eftersom både deltagare och forskare kan ha förväntningar eller preferenser för vissa behandlingar. Bedömning av *Risk för*

*bias på grund av bortfall* bedömdes som låg. ITT metod applicerades så alla deltagarnas resultat presenterades. *Risk för bias på grund av mätning av utfall* bedömdes som måttlig. Datensamling gjordes vid olika tillfällen och på samma sätt för båda grupperna. De som mätte utfallet kan möjligtvis ha påverkats av att känna till deltagarnas gruppering. Bedömning av *Risk för bias på grund av rapportering* bedömdes som låg. Rapporten är registrerad på [clinicaltrials.gov](https://clinicaltrials.gov) där de rapporterade resultaten stämmer överens med protokollet. Bedömning av *Risk för bias på grund av intressekonflikt/jäv* bedömdes som låg. Författarna försäkrar att de inte har några ekonomiska, personliga eller andra intressekonflikter som kan påverka objektiviteten i studien. Helhetsbedömningen av risk för bias bedöms som hög varav ett av sex bedömningskriterier är hög risk för bias.

### **3.2.3 Popp C J., 2022, USA**

*“Effect of a Personalized Diet to Reduce Postprandial Glycemic Response vs a Low-fat Diet on Weight Loss in Adults With Abnormal Glucose Metabolism and Obesity – A Randomized Clinical Trial”*(45).

#### **Studiedesign**

En randomiserad studie som jämförde effekten av två olika kostinterventioner för viktminskning hos vuxna med onormal glukosmetabolism och övervikt eller obesitas. Syftet med studien var att se om precisionsnutrition kostråd som är skräddarsydd för att minska det blodsockerhöjande svar som maten ger efter en måltid, har någon skillnad jämfört med en låg-fett kost för viktminskning. Studien inkluderade 204 deltagare och studiedeltagarna var vuxna i åldrarna 18–80 år med övervikt eller obesitas. Deltagarna hade antingen prediabetes eller en mild till måttlig typ-2 diabetes. Interventionen innebar att deltagarna antingen fick följa en standardiserad låg-fett kost eller kostråd baserat på precisionsnutrition där en maskininlärningsalgoritm som estimerar det blodsockerhöjande svaret till maten användes. Båda grupperna fick 14 beteendeförändring gruppsessioner av två dietister utspridda under de sex månader då studien pågick digitalt. Deltagarna i precisionsnutritionsgruppen fick även färgkodade måltidsresultat via en mobil app. Studien mäter följsamhet på två huvudsakliga sätt, närvaro vid rådgivningssessioner och genom självövervakning från registreringar i en mobil app.

#### **Resultat**

Det var totalt 155 av 204 deltagare som slutförde studien efter sex månader, vilket ger ett bortfall på 34%. Viktförändringen efter sex månader var -3,14 kg i interventionsgruppen och -4,16 kg i kontrollgruppen med ett signifikansvärde på 0,17 vilket innebär att det inte fanns någon signifikant skillnad mellan grupperna. Dock hade den standardiserade gruppen en statistiskt signifikant större viktnedgång mellan månad 4-6 jämfört med interventionsgruppen. Det var ingen statistisk skillnad mellan grupperna i närvaro vid rådgivningssessioner ( $P = 0,40$ ). Deltagarna i precisionsnutrition gruppen visade högre följsamhet till självövervakning jämfört med den standardiserade gruppen ( $P = 0,01$ ).

#### **Biverkningar**

I studien rapporterades inga specifika biverkningar av de kostinterventioner som genomfördes. Eftersom det inte finns några specifika rapporter om biverkningar i studien kan vi anta att de kostinterventioner som genomfördes inte orsakade allvarliga eller betydande negativa reaktioner hos deltagarna.

#### **Risk för bias**

*Risk för bias på grund av randomisering* bedömdes som låg. Studien använde sig av

randomisering för att fördela deltagarna till interventionsgrupperna, vilket minskar risken för selektionsbias. Randomisering utfördes av en statistiker i blockstorlekar om 4, vilket kan bidra till att balansera deltagarkaraktäristikerna mellan grupperna. *Risk för bias på grund av avvikelser från planerade interventioner* bedömdes som hög. Det är möjligt att kännedom om studien och gruppindelningen kan leda till avvikelser som är obalanserade mellan grupperna. Det kan påverka deras beteende eller uppfattningar på olika sätt. Behandlarna kan vara benägna att göra behandlingsbeslut som är influerade av deltagarnas gruppindelning, vilket kan leda till en snedvridning av resultaten. Om deltagarna är medvetna om sin tilldelning kan de avvika från studieprotokollet på olika sätt, som att ändra sin livsstil eller söka ytterligare behandling utan att rapportera det till studieledningen. *Risk för bias på grund av bortfall* bedömdes som låg. I studien beskrivs att analyser baserades på ITT principen. Det framgår att en del av bortfallet i studien berodde på att deltagare hoppade av. Det nämns att alla deltagare som deltog i studien inkluderades i analysen. *Risk för bias på grund av rapportering* bedöms som låg. Studien finns med på clinicaltrials och har följt en tidigare publicerad plan. *Risk för bias på grund av intressekonflikt/jäv* bedömdes som låg. Författarna deklarerar att de saknar finansiella intressen och andra bindningar som kan påverka utfallet. Helhetsbedömningen för risk för bias bedöms som hög i och med att ett av sex bedömningskriterierna bedömdes som hög.

**Tabell 3. Beskrivning av inkluderade studier**

Referens	Studiedesign	Studie-längd	Population	Antal deltagare N randomiserade % bortfall	Intervention	Kontroll
Aldubayan M A. et.al., 2022, Danmark (43)	Dubbelblindad RCT, randomiserad kontrollerad studie	10 veckor	Medel BMI: 32 Medelålder : 45 Kvinnliga deltagare: 69%	N=100 18% bortfall	Personligt anpassad kostplan  Personligt anpassade måltider baserade på metabola biomarkörer	Icke personlig kostplan  Kontrollkost, mottar måltider baserade på allmänna kostrekommendationer
McCarthy M S. et.al., 2023, USA (44)	Oblindad RCT, randomiserad kontrollerad studie	12 veckor	Medel BMI: 29,9 Medelålder : 31 Kvinnliga deltagare: 41%	N = 138 31% bortfall	6 stycken precisionsnutrition rådgivning samtal, vardera på 30-45 minuter	Standard evidensbaserat material, ingen personlig rådgivning.
Popp C J. et.al., 2022, USA (45)	Oblindad RCT, randomiserad kontrollerad studie	26 veckor	Medel BMI: 33,9 Medelålder : 58 Kvinnliga deltagare: 66,8%	N=204 34% bortfall	Personliga kostrekommendationer som baserades på en maskininlärningsalgoritm som integrerade tarmfloran, kostintag, fysisk aktivitet och olika blodparametrar för att förutsäga kroppens glukosrespons efter måltid.	Beteenderådgivning som inriktar sig på fysisk aktivitet och en "one-size-fits-all", kaloribegränsad diet.

**Tabell 4. Risk för bias per domän och totalt för inkluderade studier för utfallsmått vikt**

	Domän 1 <i>Randomisering</i>	Domän 2 <i>Avvikelser från plan</i>	Domän 3 <i>Bortfall</i>	Domän 4 <i>Mätning av utfall</i>	Domän 5 <i>Rapportering</i>	Jäv	Överlag
Aldubayan M A. et.al., 2022, Danmark (43)	Låg	Låg	Låg	Låg	Låg	Nej	Låg
McCarthy M C. et.al., 2023, USA (44)	Låg	Hög	Låg	Måttlig	Låg	Nej	Hög
Popp C J. et.al., 2022, USA (45)	Låg	Hög	Låg	Låg	Låg	Nej	Hög

**Tabell 5. Beskrivning av resultat för utfallsmått vikt (kg)**

	Slutvärde interventionsgrupp	Slutvärde kontrollgrupp	Differens mellan intervention och kontroll	P-värde för differens
Aldubayan M A. et.al., 2022, Danmark (43)	-3,1 kg	-3,3 kg	0,2 kg	0,77
McCarthy M C. et.al., 2023, USA (44)	Män: -1,1 kg Kvinnor: 0 kg	Män: -0,2 kg Kvinnor: 0,3 kg	Män: -0,9 kg Kvinnor: 0,3 kg	0,27
Popp C J. et.al., 2022, USA (45)	-3,14 kg	-4,16 kg	1,02 kg	0,17

### 3.3 Tillförlitlighet för det sammanvägda resultatet

Tillförlitlighet gällande: *risk för bias* bedömdes som allvarliga begränsningar [-1]. Två av tre studier har hög risk för bias medan den tredje har låg risk för bias. *Bristande samstämmighet* bedömdes som inga brister [0]. Alla tre studier har samma riktning på resultatet. P-värdet är inte statistiskt signifikant och effekter för viktnedgång i studien är samstämmiga. *Bristande precision* bedöms som inga brister [0]. Två av tre studier uppnådde beräknat antal deltagare (n =100). Den tredje studien planerade att ha 150 deltagare men fick in 138. Författarna anser inte att det hade blivit en signifikant skillnad på resultatet om studien hade haft fler deltagare. *Bristande överförbarhet* bedömdes med vissa brister i överförhet, men inte nog för nedgradering [?]. I ena studien får deltagarna färdiga måltider under studieperioden vilket är svårt att applicera i verkligheten. *Publikationsbias* bedömdes som inga brister [0]. Den sammanvägda tillförlitligheten för resultatet är måttlig enligt GRADE (+++).

Sammanvägd bedömning av resultaten för viktminskning visar att det inte finns tillräckligt med evidens för att stödja att precisionsnutrition har en bättre effekt för viktminskning jämfört med standardiserade kostråd (Tabell 6). Trots vissa metodologiska skillnader mellan studierna, som varierar från blindade och oblandade, till interventionsvaraktighet och populationsurval, är det viktigt att notera att ingen av studierna visade någon signifikant fördel för precisionsnutrition när det gäller viktminskning.

**Tabell 6. Sammanvägd bedömning av resultatens tillförlitlighet**

	Effektmått Viktförändring
<b>Antal studier:</b>	3
<b>Risk för bias:</b>	-1
<b>Samstämmighet:</b>	0
<b>Precision:</b>	0
<b>Överförbarhet:</b>	?
<b>Publikationsbias:</b>	0
<b>Resultatens tillförlitlighet:</b>	<b>Måttlig (+++)</b>

## 4. Diskussion

Resultaten från den systematiska litteraturöversikten indikerar att det inte finns en signifikant skillnad mellan användningen av kostråd baserade på precisionsnutrition och standardiserade kostråd för viktnedgång. Efter noggrann litteratursökning och granskning av tre randomiserade kontrollerade studier, visade det sig att ingen av dessa studier hade en betydande skillnad i viktminskning mellan interventions- och kontrollgrupperna för viktnedgång.

### 4.1 Resultatdiskussion

Det finns mycket forskning gjord på generella kostråd som är "one-size-fits-all" så som olika fördelningar av makronutrienterna men evidensen visar på att dessa generella kostråd är i princip likvärdiga för viktnedgång (30). Principen är att så länge det handlar om att ha ett kaloriunderskott så sker en viktnedgång men vilken makrofördelningen är spelar mindre roll. Under litteraturgenomgången observerades att precisionsnutrition är ett forskningsområde med potential för att hitta nya metoder gällande viktminskning. Det finns en tro om att biomarkörer, gener och andra specifika faktorer kan användas för att skraddarsy kostbehandlingar så att en viktnedgångsbehandling ska vara mer hållbar och effektiv jämfört med dagens metoder (29). Med tanke på att obesitas är ett betydande samhällsproblem och att det finns betydande möjligheter till hälsovinster och samhällsbesparingar genom effektiva behandlingsmetoder, är det av yttersta vikt att fortsätta forska inom detta område, även om resultatet i just denna systematiska översikt inte visade någon effekt.

Studierna som inkluderats i denna översikt använde sig av precisionsnutrition genom att ge kostråd baserat på antingen DNA, metabolisk och genetisk analys, eller blodsockerhöjande svar (43–45). Kontrollgrupperna fick kostråd baserade på allmänna kostrekommendationer, låg-fett kost, och material som baserats på evidens. I alla tre studierna fanns det viktnedgång för samtliga grupper oavsett om det var interventionsgrupp som hade fått en kostbehandling baserat på precisionsnutrition eller kontrollgrupp som hade fått standardiserade kostråd. Det är inte förvånande att man ser en viktnedgång hos båda grupperna eftersom beräknat kaloriinnehåll var lika stort underskott oavsett vilken gruppdeltagarna var i. Detta stöttar tidigare forskning som tyder på att så länge det handlar om ett kaloriunderskott så sker en viktnedgång men denna översikt stödjer inte att precisionsnutritionsråden som använts i studierna skulle vara effektivare för viktnedgång jämfört med standardiserade kostråd (46). Dock finns det stort utrymme att utforska andra parametrar som kan vara relevanta då

precisionsnutrition kan baseras på många olika markörer. Till exempel har tidigare forskning visat att precisionsnutrition kan vara effektiv för vissa grupper, såsom de med specifika genetiska profiler. En RCT publicerad 2020 av Horne et al. kunde påvisa att en kostintervention baserat på deltagarnas gener gav signifikant skillnad i viktminskning jämfört med kontrollgruppen som hade fått standardiserade kostråd (47).

Det finns flera utmaningar med att genomföra kostinterventioner och en möjlig anledning till att resultaten inte visat någon signifikant skillnad i viktminskning kan vara på grund av följsamhet, bristande motivation, noggrannhet hos deltagarna, svårighet att ha blindade studier, längden på interventionerna, individuell kunskapsnivå om kost och andra faktorer. Eftersom dessa studier baseras på en omläggning av kosten så krävs det ett förändringsarbete hos deltagarna under interventionsperioden. Vid varje måltid behövs ett aktivt beslut tas att göra annorlunda mot vad deltagaren brukar göra och detta kan vara en utmaning eftersom forskarna inte kan kontrollera allt som äts eller inte äts. Det är svårt att tolka hur stora skillnaderna är i matväg mellan intervention och kontroll för de olika studierna. Författarnas upplevda intryck av litteraturen inom precisionsnutrition är att det kan vara svårtolkat att utläsa exakt vad kostråden baserats på och vad deltagarna faktiskt äter eller ska avstå från att äta.

Detta leder diskussionen vidare till om resultaten hade kunnat sett annorlunda ut ifall studiernas interventionsperiod hade varit kortare alternativt längre. Motiveringen är att om en studie är väldigt kort (2-5v) så krävs det endast förändring under en kort tid och detta kan upplevas som mer görbart och motiverande att genomföra för deltagarna. Däremot blir problemet att viktnedgång kanske inte hinner ske i tillräcklig stor utsträckning under denna korta period. En situation som kan liknas är nyårslöften och träning, det finns ofta mycket motivation och slagkraft i genomförandet det 2-3 första veckorna men sedan hamnar man åter i sina vanliga rutiner. Ifall interventionerna hade pågått under en längre tidsram kanske deltagarna hinner applicera en del av förändringarna så att det efter ett tag blir det nya "vanliga" och därmed inte kräver lika stort förändringsarbete och då blir frågan hur lång tid är tillräckligt lång och är det görbart ur forskningsperspektiv? Tidsramen för det tre inkluderade studierna var 10 veckor, 12 veckor, och 26 veckor. Variationen av tidsperioderna ses som en styrka i översikten, eftersom resultaten trots detta inte skiljs åt styrks även studiens tillförlitlighet för resultatet som enligt GRADE bedömts till måttlig (+++). Som enskild faktor är det svårt att veta om en kortare eller längre interventionsperiod hade visat annorlunda resultat men i samband med andra faktorer kanske det hade kunnat göra skillnad.

En annan utmaning som har väckt många funderingar för författarna är gällande följsamhet och motivation vid kostinterventioner. Som tidigare nämnts så är motivation för viktnedgång alltifrån hälsofördelar, utseende och bättre livskvalitet (15), men att ha motivation utan att agera kommer inte vara tillräcklig för att kunna genomföra en förändring. En viktnedgång för deltagarna i dessa studier som lever med övervikt eller obesitas är ofta betydelsefull och därmed motiverande. Delvis för samhället med samhällsbesparingar gällande sjukvården och framför allt för individerna på ett personligt plan.

Författarna resonerar att följsamhet i samband med motivation kanske kan vara en nyckel till framgång gällande viktnedgång och ett hinder för det inkluderade studierna i denna översikt är uppföljningen av just följsamheten. Trots utmaningar med att ha blindade kostinterventioner så var en av de inkluderade studierna dubbelblindad (43). Detta kan ha underlättat följsamheten för deltagarna och stärker kvalitén gällande bias för den studien.

Deltagarna i både interventions- och kontrollgruppen fick matlådor som visuellt såg likadana ut och kalori- och näringsinnehållet av måltiderna är presenterade i en bilaga till studien (43). Det två andra studierna som var oblindade kan ha introducerat bias eftersom deltagarna var medvetna om vilken grupp de tillhörde och då kanske sökte hjälp för viktnedgång på annat håll (42, 43). För framtida forskning föreslås att deltagare i kontrollgruppen inte bör tillåtas att söka hjälp på annat håll för att minska risken för bias. Det som kan vara utmanande med följsamheten i dessa kostinterventioner är att på ett metodiskt sätt mäta följsamheten. Utan att tydligt veta vad deltagarna faktiskt äter och inte äter så är det svårt att veta om resultaten beror på bristfälliga kostråd eller bristande följsamhet. Även om följsamheten mäts i studierna så är matintaget självövervakat och exakt vad deltagarna har registrerat eller exkluderat är svårt att veta.

När det kommer till studiernas val av population fanns det både likheter och olikheter. Likheten som var en av författarnas inklusionskrav för studierna var att alla tre hade en population med vuxna som lever med övervikt eller obesitas. Det fanns även skillnader i populationerna och en av skillnaderna var att en studies population inkluderade endast individer med onormal glukosmetabolism som led av prediabetes eller typ-2 diabetes (45). En annan studie gjordes inom militären och alla deltagare var från två olika amerikanska militärbaser (44) och den tredje studien inkluderade endast deltagare som inte hade någon samsjuklighet utöver obesitas (43). Syftet för denna översikt var att se på utfallsmåttet vikt men det finns andra utfallsmått som många precisionsnutritions interventioner studerar. Trots frånvaro av signifikant viktnedgång i resultaten kan det vara värt att utforska potentiella sekundära hälsofördelar av precisionsnutrition i kommande forskning.

Implementeringen av precisionsnutrition i vården kan vara utmanande och kräver betydande resurser och teknologi. Hur de olika studierna från denna litteraturöversikt kommer fram till de exakta råd som skulle ges vid precisionsnutritionsråden skiljdes åt men gemensamt var att alla tre krävde olika tekniska verktyg för att skapa råden (43–45). Maskininlärning som är en gren av artificiell intelligens, utforskas för att utveckla prediktiva modeller som kan stödja precisionsnutrition men det finns ett gap inom forskningen över hur maskininlärning används inom området (48). Dessa svårigheter med att implementera precisionsnutrition i vården är en vetenskaplig diskussion och man menar att detta beror främst på de tekniska verktyg och den komplexitet som krävs för effektiv tillämpning (16).

De utmaningar och variationer som lyfts upp i diskussionen kan påverka resultaten och bidra till den heterogenitet som observeras i litteraturen kring precisionsnutrition för viktnedgång. Eftersom precisionsnutrition är ett relativt nytt forskningsområde så hittades inte studier som var utförda på exakt samma sätt med lika mått. Därför valde författarna att inkludera RCT studier med inklusionskriterier som var relativt breda för att kunna hitta högkvalitativa studier där valet av hur man har använt sig av precisionsnutrition skiljs åt i stället för att fokusera på att hitta studier med liknande interventioner.

Sammanfattningsvis indikerar studiens resultat att precisionsnutrition inte visar en signifikant fördel jämfört med standardiserade kostinterventioner för viktnedgång vid övervikt eller obesitas hos vuxna. Dock finns det många områden för framtida forskning för att bättre förstå vilka individer som kan dra nytta av precisionsnutrition och vilka parametrar som är mest relevanta för en skräddarsydd kostbehandling.

## 4.2 Metoddiskussion

Genomförandet av den systematiska litteraturöversikten följde en strukturerad metodik som prioriterade noggrannhet och tillförlitlighet i resultaten. Sökningen av litteratur gjordes på två huvuddatabaser, Scopus och PubMed. Att begränsa sig till dessa två databaser kan ha påverkat bredden av inkluderade studier, även om PubMed och Scopus ansågs vara tillräckliga för att täcka det medicinska området. En ytterligare begränsning var att endast studier på svenska och engelska inkluderades, vilket potentiellt begränsade inkluderingen av forskning på andra språk. Dock är det värt att notera att majoriteten av publicerade artiklar inom området främst finns tillgängliga på engelska.

Urvalet av artiklar gjordes med strikta inklusions- och exklusionskriterier för att säkerställa att endast passande studier inkluderades. Författarna hade en utmaning med att inkludera relevanta termer vid sökningens början på grund av brist av erfarenhet och kunskap inom området. Trots flera sökningar med olika termer resulterade slutsökningen inte i att inkludera alla studier inom området. Detta framkom framförallt när den tredje studien inkluderades på annat vis än genom den breda litteratursökningen (45), vilket antyder att urvalet inte var helt omfattande.

Bedömningen av risk för bias och resultatens tillförlitlighet utgjorde en central del av metodiken för denna systematiska litteraturöversikt. En styrka var de oberoende bedömningarna av bias och tillförlitlighet av varje författare som gjordes individuellt innan en gemensam diskussion ägde rum. Genom denna process säkerställdes en objektiv bedömning av varje studie innan resultaten sammanvägdes.

En potentiell begränsning var att samtliga inkluderade studier bedömdes för sin tillförlitlighet enligt GRADE-systemet, även de med hög risk för bias. Denna metodologiska utmaning uppkom främst på grund av svårigheten att genomföra dubbelblindade kostinterventioner. De två studier som bedömdes ha hög risk för bias fick denna bedömning på grund av att de inte var dubbelblindade, vilket är en vanlig utmaning inom kostrelaterad forskning.

För att hantera denna problematik ges förslaget att framtida revisionsmallar, som exempelvis SBU:s, tar hänsyn till den specifika utmaningen med kostinterventioner. En sådan anpassning skulle kunna göra bedömningen av bias mer rättvis och relevant för forskningsområdet. Detta skulle i sin tur öka tillförlitligheten hos bedömningen av evidensen och underlätta för forskare att dra välgrundade slutsatser baserade på systematiska översikter inom kostvetenskapen.

Även om etablerade mallar som SBU:s och GRADE användes för bedömning av bias och tillförlitlighet, finns det utrymme för subjektiva tolkningar. Bristen på erfarenhet av litteraturgranskning hos författarna kan ha påverkat resultatet, även om handledarens stöd var till hjälp.

Sammanfattningsvis följde den systematiska litteraturöversikten en strukturerad metodik för att säkerställa tillförlitligheten hos resultaten. Trots vissa begränsningar i sökstrategin och bedömningen av bias och tillförlitlighet, försökte författarna att minimera risken för partiskhet och säkerställa att resultaten presenterades på ett transparent och objektivt sätt.

## 4.3 Hållbarhet, jämlik hälsa och mänskliga rättigheter

I utvecklingen av precisionsnutrition kan det vara av stor vikt att integrera denna innovativa metodik i utbildningen av hälso- och sjukvårdspersonal, samtidigt som tillgängliga och

prisvärda verktyg främjas för allmänhetens användning. Detta steg skulle inte bara bidra till att öka medvetenheten och tillgängligheten för precisionsnutrition utan även främja jämlik hälsa genom att ge alla en chans att dra nytta av individanpassade kostråd. Detta vill säga så länge som evidensen kan tyda på att det faktiskt gör en skillnad att använda precisionsnutrition vilket är förhoppningen för framtiden.

En central aspekt av precisionsnutrition är dess potential att bidra till hållbara kostvanor. Genom att främja en mer effektiv användning av resurser och minska miljöpåverkan kan precisionsnutrition inte bara gynna individens hälsa utan även planetens välbefinnande. En väsentlig utmaning i detta sammanhang är att säkerställa att de individanpassade råden även tar hänsyn till planetär hälsa utöver individens behov (49). Då kan det vara särskilt viktigt att undvika råd som kan leda till ohållbara beteenden, såsom att äta stora mängder kött, vilket inte gynnar en hållbar miljö även om det rådet kanske skulle kunna vara bra för en viss individ (49).

Ifall precisionsnutrition är en del av framtidens vård behandling är det av största vikt att det är förenligt med mänskliga rättigheter och inte blir en källa till ytterligare ojämlikhet eller diskriminering. Alla individer bör ha rätt till tillgång till relevant och tillförlitlig information om sin hälsa och kost, utan att deras rättigheter eller integritet kränks. Som det ser ut idag är det tekniskt avancerade metoder och relativt dyr process att använda sig av. För att kunna implementera precisionsnutrition som en del av vården globalt behöver metoderna vara enklare att hantera och använda.

När man diskuterar precisionsnutrition är det också nödvändigt att reflektera över de etiska aspekterna, särskilt när det gäller användningen av genetiska data och personlig information. Frågor kring integritet och autonomi måste hanteras noggrant för att säkerställa att den personliga informationen hanteras på ett säkert sätt och att individens rättigheter respekteras.

Läkemedelsbehandlingar, inklusive användning av mediciner som minskar aptiten eller ökar känslan av mättnad, är också viktiga i behandlingen av obesitas. Dessa kan integreras med precisionsnutrition för att uppnå bättre viktminskningsresultat. Genom att kombinera läkemedel med skräddarsydda kostråd kan vården erbjuda en mer helhetlig och effektiv behandling för patienter med obesitas.

Slutligen måste sociala faktorer beaktas för att säkerställa att precisionsnutrition når alla samhällsskikt. Genom att erbjuda stöd och resurser till grupper som annars skulle kunna missgynnas eller uteslutas, kan precisionsnutrition förhoppningsvis användas som ett verktyg att främja jämlik hälsa och välbefinnande för alla.

## **5. Slutsats**

Resultaten indikerar att precisionsnutrition inte visar en signifikant fördel jämfört med standardiserade kostinterventioner för viktnedgång hos vuxna med övervikt eller obesitas. Trots metodologiska skillnader mellan studierna och olika interventionsvaraktigheter visade ingen av de inkluderade studierna en betydande skillnad i viktminskning mellan interventions- och kontrollgrupperna. Evidensgraderingen enligt GRADE bedömer den sammanvägda tillförlitligheten som måttlig (+++).

Kliniskt sett tyder resultaten på att för närvarande finns det ingen stark vetenskaplig grund för att rekommendera precisionsnutrition framför standardiserade kostråd. Dock finns det många

områden för framtida forskning för att bättre förstå vilka individer som kan dra nytta av precisionsnutrition och vilka parametrar som är mest relevanta för en skräddarsydd kostbehandling.

För att möta framtida utmaningar och förbättra evidensbasen för precisionsnutrition är det önskvärt att fortsätta forskningen kring olika parametrar och biomarkörer för att skapa mer skräddarsydda och effektiva kostbehandlingar. Dessutom är det viktigt att undersöka möjligheter att öka följsamheten och motivationen hos deltagarna i kostinterventioner samt att utforska implementeringen av precisionsnutrition i vården på ett hållbart och jämlikt sätt.

I sammanhanget av dagens kunskap och resultaten från denna översikt kan det konstateras att precisionsnutrition fortsätter att vara ett lovande område för framtida forskning, men att det för närvarande inte finns tillräckligt med evidens för att rekommendera det som en bättre behandling för viktnedgång jämfört med standardiserade kostinterventioner hos vuxna med övervikt eller obesitas.

## Referenser

1. Yumuk V, Tsigos C, Fried M, Schindler K, Busetto L, Micic D, m.fl. European Guidelines for Obesity Management in Adults. *Obes Facts*. december 2015;8(6):402–24.
2. Herrera BM, Keildson S, Lindgren CM. Genetics and epigenetics of obesity. *Maturitas*. 01 maj 2011;69(1):41–9.
3. Rolls BJ. Plenary Lecture 1 Dietary strategies for the prevention and treatment of obesity. *Proc Nutr Soc*. februari 2010;69(1):70–9.
4. Statistik om övervikt och fetma hos vuxna [Internet]. 2023 [citerad 23 april 2024]. Tillgänglig vid: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/livsvillkor-levnadsvanor/mat-fysisk-aktivitet-overvikt-och-fetma/overvikt-och-fetma/statistik-om-overvikt-och-fetma/overvikt-och-fetma-hos-vuxna/>
5. Fact sheets [Internet]. [citerad 23 april 2024]. Tillgänglig vid: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets>
6. Murray CJL, Aravkin AY, Zheng P, Abbafati C, Abbas KM, Abbasi-Kangevari M, m.fl. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*. 17 oktober 2020;396(10258):1223–49.
7. Pineda E, Sanchez-Romero LM, Brown M, Jaccard A, Jewell J, Galea G, m.fl. Forecasting Future Trends in Obesity across Europe: The Value of Improving Surveillance. *Obes Facts*. 2018;11(5):360–71.
8. Blüher M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nat Rev Endocrinol*. maj 2019;15(5):288–98.
9. Sweeting AN, Caterson ID. Approaches to obesity management. *Intern Med J*. 2017;47(7):734–9.
10. Rubino D, Abrahamsson N, Davies M, Hesse D, Greenway FL, Jensen C, m.fl. Effect of Continued Weekly Subcutaneous Semaglutide vs Placebo on Weight Loss Maintenance in Adults With Overweight or Obesity: The STEP 4 Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 13 april 2021;325(14):1414–25.
11. Apovian CM, Aronne LJ, Bessesen DH, McDonnell ME, Murad MH, Pagotto U, m.fl. Pharmacological Management of Obesity: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 01 februari 2015;100(2):342–62.
12. Halperin F, Ding SA, Simonson DC, Panosian J, Goebel-Fabbri A, Wewalka M, m.fl. Roux-en-Y gastric bypass surgery or lifestyle with intensive medical management in patients with type 2 diabetes: feasibility and 1-year results of a randomized clinical trial. *JAMA Surg*. juli 2014;149(7):716–26.
13. Picot J, Jones J, Colquitt JL, Gospodarevskaya E, Loveman E, Baxter L, m.fl. The clinical effectiveness and cost-effectiveness of bariatric (weight loss) surgery for obesity: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess*. 28 september 2009;13(41):1–357.
14. Maes HHM, Neale MC, Eaves LJ. Genetic and Environmental Factors in Relative Body Weight and Human Adiposity. *Behav Genet*. juli 1997;27(4):325–51.

15. Santos I, Sniehotta FF, Marques MM, Carraça EV, Teixeira PJ. Prevalence of personal weight control attempts in adults: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* januari 2017;18(1):32–50.
16. Kirk D, Catal C, Tekinerdogan B. Precision nutrition: A systematic literature review. *Comput Biol Med.* 01 juni 2021;133:104365.
17. De Toro-Martín J, Arsenault BJ, Després JP, Vohl MC. Precision Nutrition: A Review of Personalized Nutritional Approaches for the Prevention and Management of Metabolic Syndrome. *Nutrients.* augusti 2017;9(8):913.
18. Precision Nutrition: Recent Advances in Obesity [Internet]. [citerad 23 april 2024]. Tillgänglig vid: <https://journals.physiology.org/doi/epdf/10.1152/physiol.00014.2022>
19. Zeevi D, Korem T, Zmora N, Israeli D, Rothschild D, Weinberger A, m.fl. Personalized Nutrition by Prediction of Glycemic Responses. *Cell.* 19 november 2015;163(5):1079–94.
20. Brignardello J, Holmes E, Garcia-Perez I. Chapter Seven - Metabolic Phenotyping of Diet and Dietary Intake. I: Toldrá F, redaktör. *Advances in Food and Nutrition Research* [Internet]. Academic Press; 2017 [citerad 29 april 2024]. s. 231–70. Tillgänglig vid: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1043452616300705>
21. Pigsborg K, Magkos F. Metabotyping for Precision Nutrition and Weight Management: Hype or Hope? *Curr Nutr Rep.* 01 juni 2022;11(2):117–23.
22. Riedl A, Gieger C, Hauner H, Daniel H, Linseisen J. Metabotyping and its application in targeted nutrition: an overview. *Br J Nutr.* juni 2017;117(12):1631–44.
23. Jendoubi T. Approaches to Integrating Metabolomics and Multi-Omics Data: A Primer. *Metabolites.* mars 2021;11(3):184.
24. Shibutami E, Takebayashi T. A Scoping Review of the Application of Metabolomics in Nutrition Research: The Literature Survey 2000-2019. *Nutrients.* 24 oktober 2021;13(11):3760.
25. Cecil JE, Barton KL. Inter-individual differences in the nutrition response: from research to recommendations. *Proc Nutr Soc.* maj 2020;79(2):171–3.
26. Berry SE, Valdes AM, Drew DA, Asnicar F, Mazidi M, Wolf J, m.fl. Human postprandial responses to food and potential for precision nutrition. *Nat Med.* juni 2020;26(6):964–73.
27. Grillo A, Salvi L, Coruzzi P, Salvi P, Parati G. Sodium Intake and Hypertension. *Nutrients.* september 2019;11(9):1970.
28. Cornelis MC, El-Sohemy A, Campos H. Genetic polymorphism of the adenosine A2A receptor is associated with habitual caffeine consumption<sup>2</sup>. *Am J Clin Nutr.* 01 juli 2007;86(1):240–4.
29. Galmés S, Serra F, Palou A. Vitamin E Metabolic Effects and Genetic Variants: A Challenge for Precision Nutrition in Obesity and Associated Disturbances. *Nutrients.* december 2018;10(12):1919.
30. Kim HN, Song SW. Associations between Macronutrient Intakes and Obesity/Metabolic Risk Phenotypes: Findings of the Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Nutrients.* mars 2019;11(3):628.
31. Mullins VA, Bresette W, Johnstone L, Hallmark B, Chilton FH. Genomics in Personalized Nutrition: Can You “Eat for Your Genes”? *Nutrients.* oktober 2020;12(10):3118.

32. Rodgers GP, Collins FS. Precision Nutrition—the Answer to “What to Eat to Stay Healthy”. *JAMA*. 25 augusti 2020;324(8):735–6.
33. Bedömning av randomiserade studier (effekt av att tilldelas en intervention (ITT)).
34. Google Docs [Internet]. [citerad 15 maj 2024]. 20190822\_RoB\_2.0\_guidance\_parallel\_trial.pdf. Tillgänglig vid: [https://drive.google.com/file/d/19R9savfPdCHC8XLz2iiMvL\\_711PJERWK/view?usp=drive\\_open&usq=embed\\_facebook](https://drive.google.com/file/d/19R9savfPdCHC8XLz2iiMvL_711PJERWK/view?usp=drive_open&usq=embed_facebook)
35. GRADE handbook [Internet]. [citerad 15 maj 2024]. Tillgänglig vid: <https://gdt.grade.org/app/handbook/handbook.html#h.fzuoa9x107cu>
36. SBU:s metodbok – din guide till en välgjord forskningsöversikt [Internet]. 2024 [citerad 15 maj 2024]. Tillgänglig vid: <https://www.sbu.se/sv/metod/sbus-metodbok--din-guide-till-en-valgjord-forskningsoversikt/>
37. Hjorth MF, Roager HM, Larsen TM, Poulsen SK, Licht TR, Bahl MI, m.fl. Pre-treatment microbial Prevotella-to-Bacteroides ratio, determines body fat loss success during a 6-month randomized controlled diet intervention. *Int J Obes* 2018;42(3):580–3.
38. Armenise C, Lefebvre G, Carayol J, Bonnel S, Bolton J, Di Cara A, m.fl. Transcriptome profiling from adipose tissue during a low-calorie diet reveals predictors of weight and glycemic outcomes in obese, nondiabetic subjects. *Am J Clin Nutr*. september 2017;106(3):736–46.
39. Flechtner-Mors M, Ditschuneit HH, Johnson TD, Suchard MA, Adler G. Metabolic and weight loss effects of long-term dietary intervention in obese patients: four-year results. *Obes Res*. augusti 2000;8(5):399–402.
40. Ritz C, Astrup A, Larsen TM, Hjorth MF. Weight loss at your fingertips: personalized nutrition with fasting glucose and insulin using a novel statistical approach. *Eur J Clin Nutr*. november 2019;73(11):1529–35.
41. Vink RG, Roumans NJ, Mariman EC, van Baak MA. Dietary weight loss-induced changes in RBP4, FFA, and ACE predict weight regain in people with overweight and obesity. *Physiol Rep*. november 2017;5(21):e13450.
42. Rana BK, Flatt SW, Health DD, Pakiz B, Quintana EL, Natarajan L, m.fl. The IL-6 Gene Promoter SNP and Plasma IL-6 in Response to Diet Intervention. *Nutrients*. 27 maj 2017;9(6):552.
43. Aldubayan MA, Pigsborg K, Gormsen SMO, Serra F, Palou M, Galmés S, m.fl. A double-blinded, randomized, parallel intervention to evaluate biomarker-based nutrition plans for weight loss: The PREVENTOMICS study. *Clin Nutr Edinb Scotl*. augusti 2022;41(8):1834–44.
44. McCarthy MS, Colburn ZT, Yeung KY, Gillette LH, Hung LH, Elshaw E. A Randomized Controlled Trial of Precision Nutrition Counseling for Service Members at Risk for Metabolic Syndrome. *Mil Med*. 08 november 2023;188(Suppl 6):606–13.
45. Popp CJ, Hu L, Kharmats AY, Curran M, Berube L, Wang C, m.fl. Effect of a Personalized Diet to Reduce Postprandial Glycemic Response vs a Low-fat Diet on Weight Loss in Adults With Abnormal Glucose Metabolism and Obesity: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open* [Internet]. september 2022 [citerad 29 april 2024];5(9). Tillgänglig vid: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9520362/>

46. Avenue 677 Huntington, Boston, Ma 02115. News. 2009 [citerad 15 maj 2024]. Diets that reduce calories lead to weight loss, regardless of carbohydrate, protein or fat content. Tillgänglig vid: <https://www.hsph.harvard.edu/news/press-releases/diets-weight-loss-carbohydrate-protein-fat/>
47. Horne JR, Gilliland JA, O'Connor CP, Seabrook JA, Madill J. Change in Weight, BMI, and Body Composition in a Population-Based Intervention Versus Genetic-Based Intervention: The NOW Trial. *Obes Silver Spring Md.* augusti 2020;28(8):1419–27.
48. Fregoso-Aparicio L, Noguez J, Montesinos L, García-García JA. Machine learning and deep learning predictive models for type 2 diabetes: a systematic review. *Diabetol Metab Syndr.* december 2021;13(1):148.
49. Sustainable healthy diets: guiding principles [Internet]. [citerad 15 maj 2024]. Tillgänglig vid: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241516648>

## Bilaga 1. Sökstrategi

Sökning	Databas	Sökord	Avgränsningar	Antal träffar
Datum 2024-03-28	PubMed	(personalized OR Precision OR individualised) AND (Nutrition* OR Diet) AND ((Weight loss) OR (weight change)) AND (RCT OR (randomized controlled trial)) AND (obesity OR overweight) AND (female OR male OR humans OR adults) AND (biomarkers) AND (gene OR CGM OR glucose OR microbiom OR microbiota OR Metabolomics)	((english[Filter] OR swedish[Filter]) AND (alladult[Filter]))	204
Datum 2024-04-03	Scopus	(personalized OR Precision OR individualised) AND (Nutrition* OR Diet) AND ((Weight loss) OR (weight change)) AND (RCT OR (randomized controlled trial)) AND (obesity OR overweight) AND (female OR male OR humans OR adults) AND (biomarkers) AND (gene OR CGM OR glucose OR microbiom OR microbiota OR Metabolomics)	((english[Filter] OR swedish[Filter]) AND (alladult[Filter]))	22
<b>Totalt antal artiklar*</b>				226

\*inklusive dubletter

## Bilaga 2. Exkluderade artiklar lästa i fulltext

Fullständig källhänvisning	Anledning till exklusion
<p>Armenise C, Lefebvre G, Carayol J, Bonnel S, Bolton J, Di Cara A, Gheldof N, Descombes P, Langin D, Saris WH, Astrup A, Hager J, Viguerie N, Valsesia A. Transcriptome profiling from adipose tissue during a low-calorie diet reveals predictors of weight and glycemic outcomes in obese, nondiabetic subjects. <i>Am J Clin Nutr.</i> 2017 Sep;106(3):736-746. doi: 10.3945/ajcn.117.156216. Epub 2017 Aug 9. PMID: 28793995.</p>	<p>Fel intervention (låg-kalori diet, LCD)</p>
<p>Hjorth MF, Roager HM, Larsen TM, Poulsen SK, Licht TR, Bahl MI, Zohar Y, Astrup A. Pre-treatment microbial Prevotella-to-Bacteroides ratio, determines body fat loss success during a 6-month randomized controlled diet intervention. <i>Int J Obes (Lond).</i> 2018 Mar;42(3):580-583. doi: 10.1038/ijo.2017.220. Epub 2017 Sep 8. Erratum in: <i>Int J Obes (Lond).</i> 2018 Feb 06;: PMID: 28883543; PMCID: PMC5880576.</p>	<p>Fel intervention (två standardiserade kostråd)</p>
<p>Ritz C, Astrup A, Larsen TM, Hjorth MF. Weight loss at your fingertips: personalized nutrition with fasting glucose and insulin using a novel statistical approach. <i>Eur J Clin Nutr.</i> 2019 Nov;73(11):1529-1535. doi: 10.1038/s41430-019-0423-z. Epub 2019 Apr 9. PMID: 30967642.</p>	<p>Fel intervention (två standardiserade kostråd)</p>
<p>Vink RG, Roumans NJ, Mariman EC, van Baak MA. Dietary weight loss-induced changes in RBP4, FFA, and ACE predict weight regain in people with overweight and obesity. <i>Physiol Rep.</i> 2017 Nov;5(21):e13450. doi: 10.14814/phy2.13450. PMID: 29122953; PMCID: PMC5688773.</p>	<p>Fel utfallsmått (viktuppgång)</p>
<p>Rana BK, Flatt SW, Health DD, Pakiz B, Quintana EL, Natarajan L, Rock CL. The IL-6 Gene Promoter SNP and Plasma IL-6 in Response to Diet Intervention. <i>Nutrients.</i> 2017 May 27;9(6):552. doi: 10.3390/nu9060552. PMID: 28555011; PMCID: PMC5490531.</p>	<p>Fel population (kvinnor med bröstcancer)</p>
<p>Ditschuneit HH, Flechtner-Mors M, Johnson TD, Adler G. Metabolic and weight-loss effects of a long-term dietary intervention in obese patients. <i>Am J Clin Nutr.</i> 1999 Feb;69(2):198-204. doi: 10.1093/ajcn/69.2.198. PMID: 9989680.</p>	<p>Fel intervention (standardiserade kostråd)</p>