

Eksamen ERN 3000 2023

Torsdag 7. september kl 09:00 - fredag 8. september kl 12:00

Oppgavesettet er på 3 sider og består av 2 oppgaver som vektes likt. Eksamen inkluderer også den vedlagte artikkelen av Medin og medarbeidere.

Oppgave 1 (Vektes 50 %)

1a) Det er svært vanskelig å skaffe gode kostdata. Hva menes med at en metode er valid?

En metode er valid når den måler det den er ment å måle. Metoden er valid når den ikke er beheftet med systematiske feil (bias).

1b) Hvorfor er det viktig å kjenne validiteten til de dataene man samler inn?

Man må kjenne til validiteten til data for å kunne tolke dem så riktig som mulig. Kjennskap til validiteten kan brukes til å avsløre svakheter i metoden slik at man kan forbedre den. Informasjon om dataenes validitet kan også brukes til å kunne korrigere for målefeil når man analyserer data.

1c) Forklar forskjellen på absolutt og relativ validering, og gi et eksempel på hver type.

Absolutt validering – testmetoden blir vurdert opp mot en gullstandard, f.eks. dobbeltmerket vann for validering av energiinntak. Ev. feil i referansemetoden er ikke korrelert med feil i testmetoden.

Relative validering – testmetoden blir vurdert opp mot en annen metode som også har en rekke feil, og som derfor ikke kan regnes som en gullstandard. F.eks. vurdering av fruktinntak målt med en kostholdsundersøkelsesmetode (f.eks. FFQ) opp mot fruktinntak målt med en annen kostholdsundersøkelsesmetode (f.eks. veid kostregistrering).

Les den vedlagte artikkelen “*The validity of a web-based FFQ assessed by doubly labelled water and multiple 24-h recalls*” av Medin og medarbeidere.

1d) Studiedeltakerne er delt inn i gruppe 1 og gruppe 2.

- i) Forfatterne oppgir at deltakerne i gruppe 1 var vektstabile i undersøkelsesperioden. Er vektstabilitet gunstig eller ugunstig med tanke på validiteten til resultatene? Begrunn svaret.

For at dobbeltmerket vann skal være en gyldig referansemetode må deltakerne være vektstabile. I denne studien var det en forskjell på 0,1 kg mellom baseline og andre måling ($p = 0,72$).

- ii) Vurder og drøft den selvrapporterte kroppsvekten opp mot den målte kroppsvekten ved baseline i gruppe 1.

Den selvrapporterte vekten var på 67,4 kg, mens den målte vekten var på 66,5 kg. Denne forskjellen var ikke statistisk signifikant ($p = 0,98$). I motsetning til det man ser her, er det vanligere at selvrapportert vekt er lavere enn målt vekt.

1e) Forklar begrepet akseptable rapportører av energiinntak. Hvor mange av deltakerne i gruppe 1 ble vurdert å være akseptable rapportører når det gjelder energiinntaket? Bruk teksten i artikkelen og figur 3 til å underbygge og forklare antallet.

Akseptable rapportører ble beregnet som ratioen energiinntak fra webFFQen/totalt energiforbruk (TEE) fra dobbeltmerket vann. Ved perfekt samsvar mellom metodene vil ratioen være 1. Personer med et rapportert energiinntak innenfor 95% konfidensintervallet til limits of agreement for energiinntaket fra webFFQen/totalt energiforbruk ble definert som akseptable rapportører. 14 av 29 deltakere ble vurdert å være akseptable rapportører av energiinntak. De 14 personene er markert som svarte sirkler i figur 3. Figuren viser at de svarte sirklene ligger nærmere 0-verdien på y-aksen (y-aksen viser energiinntak fra webFFQen minus energiforbruk fra dobbeltmerket vann) enn de åpne sirklene. De åpne sirklene er personer som ikke kan sies å være akseptable rapportører av energiinntaket. Studenten kan med fordel nevne ligningene til Black.

1f) I den nasjonale kostholdsundersøkelsen Norkost 4 blir hver deltaker intervjuet 2 ganger med et 24-timers kostintervju, mens deltakerne i studien til Medin og medarbeidere ble intervjuet 4 ganger hver. Diskuter behovet for flere repetisjoner i studien til Medin og medarbeidere enn i Norkost 4.

I Norkost 4 ønsker man å kunne si noe om gjennomsnittet og spredningen av inntaket i befolkningen. **Datanivå 2.** I Medin og medarbeidere sitt arbeid vil man undersøke validiteten til et nytt spørreskjema (FFQ), og man bruker gjentatte 24-timers kostintervju som referansem metode. Data fra FFQ blir ofte benyttet for å kunne rangere personer etter kostinntaket. Det er derfor viktig å undersøke om FFQen faktisk er i stand til å rangere personer. **Datanivå 3.** 24-timers intervju kan gi data på flere nivå. Hvor mange repeterte intervju som trengs avhenger blant annet av hvilke matvarer/næringsstoff man vil studere. Gitt at man vil studere samme næringsstoff/matvare i Norkost 4 og hos Medin og medarbeidere, vil man kunne oppnå et høyere datanivå hos Medin siden man har gjennomført flere repeterte 24-timers intervjuer per person. Man skulle gjerne hatt enda flere repetisjoner i begge studiene, men det ideelle og praktisk gjennomførbare samsvarer ofte ikke. Det er positivt om studenten også kommenterer på antallet personer som inngår i de to undersøkelsene; å ha 4 intervju per person i Norkost 4 ville bli svært kostbart og tatt lang tid siden studien inkludere mange deltakere (ca. 2000), mens valideringsstudien bare inkluderer 92 personer. Da er det enklere å gjennomføre flere repetisjoner per deltaker.

1g) Oppsummer hva Medin og medarbeidere finner når det gjelder webFFQen sin evne til å gi data på energiinntaket på gruppenivå og på individnivå. Vis til resultatene i artikkelen hva oppsummeringen bygger på.

Energiinntaket fra FFQen må brukes med forsiktighet. I gjennomsnitt var energiinntaket estimert med webFFQen 0,7 MJ/dag (6%) lavere enn det totale energiforbruket beregnet ved dobbeltmerket vann (gruppenivå). Forskjellen var ikke statistisk signifikant ($p = 0,22$).

Energiinntaket fra webFFQen var på 10,2 MJ/dag, mens energiforbruket fra dobbeltmerket vann var på 10,9 MJ/dag. Det var ingen statistisk signifikant korrelasjon mellom data fra de to metodene målt ved Pearson's korrelasjonskoeffisient. Figurene i artikkelen viser at noen av deltakerne overrapporterte mens andre underrapporterte energiinntaket sitt, og at dette i sum gjør at gjennomsnittlig energiinntak for gruppen ikke skiller seg signifikant fra verdien kalkulert fra dobbeltmerket vann.

På individnivå var det stor forskjell på det rapporterte energiinntaket og energiforbruket målt med dobbeltmerket vann.

Kryssklassifisering basert på kvartiler viste at 52% av deltakerne ble klassifisert i den samme eller tilstøtende kvartil med de to metodene. 21% ble klassifisert i motsatt kvartil.

I denne studien ble deltakerne ikke rangert tilfredsstillende basert på energiinntaksdata fra webFFQen, men data på gruppenivå var tilfredsstillende.

Oppgave 2 (Vektes 50 %)

Du jobber som KEF og får en pasient til konsultasjon. Pasienten er en mann på 37 år. Når han kommer til første konsultasjon, veier han 134 kg. Han er 1,74 m høy og har en midjeomkrets på 149 cm. Han er gift og har ett barn på 2 år. For omkring ett år siden sluttet han å røyke. Han har kontorjobb og ikke noen faste aktiviteter på fritiden.

2a) Beregn hans hvilestoffskifte med en formel/likning. Begrunn valget av formel/likning og vis utregningen.

- Med bakgrunn i at Mifflins formel er egnet for å beregne energibehovet ved overvekt og fedme, vil denne formelen være det riktige valget.
- Formel: $9,99 \times \text{vekt (kg)} + 6,25 \times \text{høyde (cm)} - 4,92 \times \text{alder (år)} + 5$
- Utregning: $\text{BMR} = 9,99 * 134 \text{ kg} + 6,25 * 174 \text{ cm} - 4,92 * 37 \text{ år} + 5$
 $1338,66 + 1087,5 - 182,04 + 5 = 2249 \text{ kcal}$
- Pasientens BMR = 2249 kcal/dag

2b) Du ønsker å estimere pasientens energiforbruk med en objektiv metode, hvilken metode ville du velge? Begrunn valget ditt og trekk frem til sammen tre fordeler og ulemper med den valgte metodikken i lys av pasienten.

Metoder som kan velges, inkludert fordeler og ulemper ved dem, er skissert under. Det finnes ikke ett svar på oppgaven, men generelt er fint å velge en metode som har så lave krav til pasienten som mulig og at den tar hensyn til pasienten. I tillegg må man ta hensyn til tilgjengelige ressurser, samt hva som er praktisk gjennomførbart og de økonomiske ressursene som er tilgjengelig.

1. **Direkte kalorimetri.** Måler varmeproduksjon direkte (eks. kalorimeter, brukes lite i dag). Fordel: Metoden er nøyaktig. Ulempe: Det finnes få slike instrumenter tilgjengelig samt at dette er en svært begrensende metode for individet.
2. **Indirekte kalorimetri.** Måler varmeproduksjonen indirekte ved å måle forbruk av O₂ og produksjon av CO₂ (eks. helromskalorimetri, ventilert hette, dobbeltmerket vann). Fordel: Metoden er nøyaktig. Ulempe: de fleste metodene betyr en økt belastning på individet, men de ikke så begrensende for individet som ved direkte kalorimetri.
 - Helkroppskammeret vil ha de samme ulemper som direkte kalorimetri. Selv om man kan bo i et slikt rom flere dager vil det selvsagt ikke speile det virkelige livet.
 - Ventilert hette ses på som gullstandard for å måle BMR. Men, fordi standard betingelser oftest ikke oppfylles (dvs. man skal være fastende (min. 5 timer), ha begrenset med fysisk aktivitet på morgenen samt avstå fra kaffe, nikotin og andre oppkvikkende stoffer før måling) er det i prinsippet RMR som måles. Målingene tar ikke så lang tid, men må utføres der man har slik apparatur tilgjengelig.
 - Dobbeltmerket vann: Gir et svært godt bilde på det totale energiforbruket, men man får bare ut ett tall som gir et snitt for hele perioden. Det vil si at vi ikke får vite noe om mønsteret i energiforbruket. En stor fordel er at individene kan leve sitt normale liv, mens ulempen er at det er ganske kostbart å kjøpe isotopene samt å analysere dem. Isotopene kan måles i urin, blod eller spytt. Urin er mest brukt. Skal man samle inn urin er det også krevende.

3. **Ikke-kalorimetrisk metode.** Deles inn i objektive (f.eks. akselerometer, hjertefrekvens, pedometer) og subjektive metoder (f.eks. registreringsmetodikk, intervju og spørreskjema)
- Hjertefrekvens (puls måler). Fordel er at det er lav byrde for deltageren å bruke, er objektiv, at det er et enkelt måleinstrument som er relativt billig. Det er lineær sammenheng mellom hjertefrekvens og energiforbruk ved høy aktivitet. Ulempe er at man finner ikke lineær sammenheng mellom hjertefrekvens og O₂ forbruk ved lave aktivitetsnivå som å stå eller sitte. Dette vil være en stor ulempe med hensyn til denne pasienten da så stor andel av dagen har lavt aktivitetsnivå. Det er store variasjoner mellom personer i hva hjertefrekvens ved hvile er. Derfor må det lages individuelle kalibreringskurver, derfor er metoden bedre egnet på gruppenivå enn på individnivå – dvs at man kan kategorisere i forhold til fysisk aktivitet.
 - Akselerometer (eks ActiGraph) eller kombinasjons akselerometer (eks SenseWear). Fordel er at det er lav byrde for deltageren å bruke, at det er et enkelt måleinstrument som er relativt billig, gir et objektivt mål på total fysisk aktivitet, fanger opp aktivitetsmønster og kan måle endring i aktivitet Ulempe er at statisk arbeid, aktiviteter som utføres med overkroppen f.eks løft (avhenger av plassering), svømming og sykling ikke fanges opp. Med tanke på at denne pasienten har høy vekt kan det å ha et bånd rundt midjen være en utfordring, dersom man går for denne plasseringen av instrumentet. Kan anvendes til å si noe om fysisk aktivitet, men mindre godt utgangspunkt for energiforbruk (pga underestimerer forbruk ved sports-relaterte bevegelser). Det finnes mange ligninger for beregning av energiforbruk, men begrenset validitet av disse.
 - Pedometer. Fordel er at det er lav byrde for deltageren å bruke, at det er et enkelt måleinstrument som er relativt billig an brukes av alle, kvalitets modeller kan gi presise og nøyaktige data på antall skritt. Ulemper er at man kan endre adferd (spesielt hvis man kan se antall skritt), kan vise falsk aktivitet, måler ikke intensitet, frekvens eller varighet av aktivitet eller energiforbruk.

2c) Under finner du en tids- og aktivitetsregistrering for en vanlig hverdag for pasienten.

- i) Estimer pasientens totale energiforbruk ved å bruke den faktorielle metode.
- ii) Regn ut PAL-verdi for denne dagen og gi en vurdering av verdien du får.

Aktivitet	Tidsbruk	Aktivitetsfaktor
Sove/ligge	570 min	1.0
Lett arbeid	480 min	1.5
Stå/rusle	60 min	1.8
Se på TV, mobil etc.	270 min	1.2
Moderat aktivitet (husarbeid), gå til og fra barnehagen (trille vogn) etc.	60 min	2.5
	1440	

- i) Basert på BMR fra oppgave 1:
 $2249 \text{ kcal} * 4.184 = 9409.8 \text{ kJ}$
 $9409.8 \text{ kJ}/1440 \text{ min} = 6.5 \text{ kJ/min}$

Aktivitet	Tidsbruk	Aktivitetsfaktor	kJ/min	Energiforbruk pr aktivitet (kJ)
Sove/ligge	570 min	1.0	$1.0 \times 6.5 = 6.5$	$6.5 \times 570 = 3705 \text{ kJ/min} = 3.7 \text{ MJ/min}$
Lett arbeid	480 min	1.5	$1.5 \times 6.5 = 9.75$	$9.75 \times 480 = 4680 \text{ kJ/min} = 4.7 \text{ MJ/min}$
Stå/rusle	60 min	1.8	$1.8 \times 6.5 = 11.7$	$11.7 \times 60 = 702 \text{ kJ/min} = 0.7 \text{ MJ/min}$
Se på TV, mobil etc.	270 min	1.2	$1.2 \times 6.5 = 7.8$	$7.8 \times 270 = 2106 \text{ kJ/min} = 2.1 \text{ MJ/min}$
Moderat aktivitet (husarbeid), gå til og fra barnehagen (trille vogn) etc.	60 min	2.5	$2.5 \times 6.5 = 16.25$	$16.25 \times 60 = 975 \text{ kJ/min} = 0.98 \text{ MJ/min}$
Estimert totalt daglig energiforbruk	1440 min			12.18 MJ 12168 kJ 2908 kcal

- ii) $PAL = 12.18/9.4 = 1.29$.

PAL-verdien viser godt samsvar med aktivitetsnivået da store deler av dagen (14 timer) tilbringes i lavt aktivitetsnivå (sove/ligge/se på TV etc.). Pasienten har i tillegg et arbeid som er ganske stillesittende.

2d) Du gjør et 24-timers kostintervju og spør pasienten hva han spiste dagen før konsultasjonen. Han forteller at han spiste dette:

Frokost (07.00)	1 porsjon (60 g) havregryn + 20 g rosiner + 1,5 dl lettmeik med vitamin D
Lunsj (12.00)	1 porsjon stekte kjøttpølser + 1 porsjon fiskegrateng + 1 porsjon gresk salat
Mellommåltid (16.30)	1 ½ hvetebolle
Middag (19.00)	1 porsjon (200 g) kylling- og pastasalat med pesto + 1 porsjon (140 g) sjokoladepudding
Kvelds (21.30)	1 hvetebolle + 100 gram melkesjokolade
Drikke i løpet av dagen	Drikke i løpet av dagen: 3 glass vann, 2 kopper kaffe og 1 liter pepsi-max

- i) Legg inn kostintervjuet i Kostholdsplanleggeren.
 ii) I forhold til energibalanse, gi en vurdering av det rapporterte energiinntaket opp mot pasientens energiforbruk.
 iii) Pasienten forteller at han ønsker å gå ned i vekt og vil gjerne bli mer aktiv. Gi pasienten ett råd om kosthold og ett råd om aktivitet, og begrunn svaret ditt.

iv) Se på rådet ditt om aktivitet, hvor mye ekstra energi vil pasienten forbruke ved å følge dette rådet? Bruk tids- og aktivitetsregistrering i oppgave 2c) som utgangspunkt for svaret ditt.

- i) Det estimerte energiinntaket for pasienten er 12610 kJ/3013 kcal.
- ii) Det totale energiforbruket (2908 kcal) er på nivå med det estimerte energiinntaket (3013 kcal), noe som betyr at pasienten opprettholder vekten sin.
- iii) Det vil være lurt å snakke med pasienten om hva han kjenner som utfordringer og muligheter med tanke på å gi råd om kosthold og fysisk aktivitet.
 - o Ett kostråd kan være å redusere inntaket av sjokolade i hverdagen. I det oppgitte kostholdet har han høyt inntak av både mettet fett (15 E%) og tilsatt sukker (12 E%). Tar man bort sjokoladen vil han spare omkring 500 kcal/dag, og inntaket av både mettet fett og tilsatt sukker vil bli på nivå med anbefalingene.
 - o Ett råd knyttet til aktivitet kan være å øke tiden i moderat aktivitet (husarbeid, gå til og fra barnehagen etc.) på bekostning av tiden brukt på TV, mobil etc. Et forslag er å øke tiden i moderat aktivitet med 30 minutter. Ved å øke energiforbruket vil det også kunne bidra til å redusere vekten.
 - o I oppgaven skulle man gi ett råd for kosthold og ett for aktivitet, noe som betyr at man skulle prioritere det viktigste. Det er flere ting å ta tak i, men det viktige er at man ikke legger opp til å gjøre «alle» endringer på en gang. Det å endre vaner tar tid og oppleves ofte vanskelig.
- iv) Han vil bruke ca 60 kcal mer per dag (2969 kcal – 2908 kcal).

Aktivitet	Tidsbruk	Aktivitetsfaktor	kJ/min	Energiforbruk pr aktivitet (kJ)
Sove/ligge	570 min	1.0	$1.0 \times 6.5 = 6.5$	$6.5 \times 570 = 3705 \text{ kJ/min} = 3.70 \text{ MJ/min}$
Lett arbeid	480 min	1.5	$1.5 \times 6.5 = 9.75$	$9.75 \times 480 = 4680 \text{ kJ/min} = 4.68 \text{ MJ/min}$
Stå/rusle	60 min	1.8	$1.8 \times 6.5 = 11.7$	$11.7 \times 60 = 702 \text{ kJ/min} = 0.70 \text{ MJ/min}$
Se på TV, mobil etc.	240 min	1.2	$1.2 \times 6.5 = 7.8$	$7.8 \times 240 = 1872 \text{ kJ/min} = 1.87 \text{ MJ/min}$
Moderat aktivitet (husarbeid), gå til og fra barnehagen (trille vogn) etc.	90 min	2.5	$2.5 \times 6.5 = 16.25$	$16.25 \times 90 = 1463 \text{ kJ/min} = 1.46 \text{ MJ/min}$
Estimert totalt daglig energiforbruk	1440 min			12.42 MJ 12422 kJ 2969 kcal