

Forsøg: Iltoptagelse – måling af kondital

En persons kondition er defineret som den iltmængde han maksimalt kan optage i løbet af et minut. Men da store personer kan optage mere ilt end små personer, må man tage højde for personens legemsvægt; konditallet er således defineret som den **maksimale iltoptagelse i liter pr. kg pr. minut**.

Ved stigende fysisk arbejde kræver kroppens muskler mere ilt (O_2), og vi er således interesseret i at finde (eller beregne) personens maksimale ydeevne som er et mål for den maksimale iltoptagelse.

Man skal kende størrelsen af det pågældende arbejde og den tid arbejdet er udført på. Et arbejdes størrelse måles i joule (en energienhed), og hvis man yder 1 joule pr. sekund, er ydeevnen 1 watt – også kaldet effekten.

Den optagne ilt transporteres med blodet rundt i kroppen. Ældre mennesker kan ikke opnå så høj puls som yngre, så derfor skal vi også kende forsøgspersonens alder i dette forsøg.

Forsøgspersonens maksimale ydeevne kan findes på flere måder, fx kan man lade ham 'knokle' løs på en ergometercykel indtil han er totalt udmattet.

En mindre belastende metode er at undersøge forsøgspersonens puls ved to kendte arbejdsbelastninger og herefter beregne den maksimale ydeevne (effekt).

Da metoden vi anvender her, er baseret på pulsmålinger ved to forskellige effekter, kaldes metoden også for en 2-punkts test.

Materialer

Ergometercykel (kondicykel)

Stopur

Badevægt

Fremgangsmåde

Når man ligger helt stille kan man sige, at effekten er 0. Ved dette 'arbejde' (på 0 watt) er pulsen lav – også kaldet hvilepuls. Hvilepuls er den puls man har om morgenen, inden man står ud af sengen.

Kondicykler kan være indrettet meget forskelligt, men lav en indstilling på cyklen der svarer til en effekt på 100 watt.

Lad forsøgspersonen cykle i mindst 5 minutter ved denne effekt inden hans puls måles.

Til sidst vejes han på badevægten.

Resultater

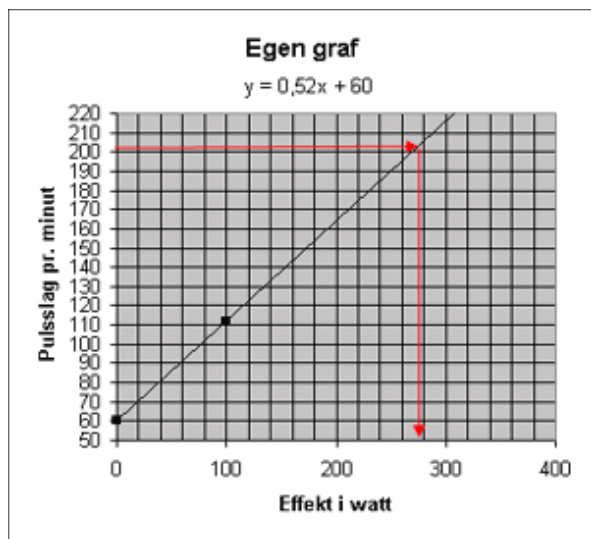
Hvilepuls	Slag/minut
Arbejds puls	Slag/minut
Legemsvægt	Kg
Alder	År

Resultatbehandling

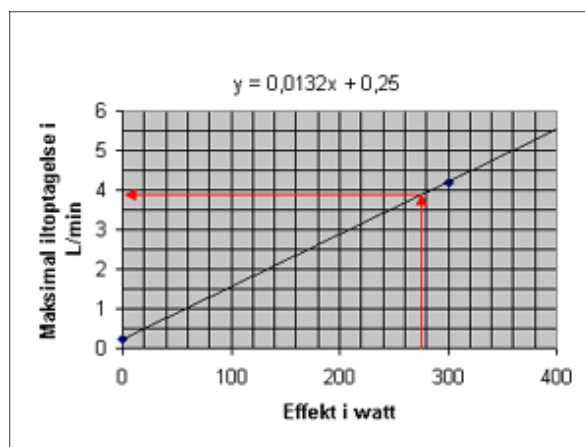
1. En persons maksimale puls falder med alderen. En hovedregel siger at den maksimale puls er 220 minus alder.
2. Hvis I ikke har målt hvilepuls direkte, så antag at hvilepuls er 60 slag/minut.
3. I et regneark fx Excel laver I nu et x-y-diagram, med effekten ud af x-aksen og pulsen op ad y-aksen, se figur 1. I eksemplet nedenfor er arbejds-puls sat til 112.
4. Aflæs nu den maksimale effekt personen kan udføre ved at nedfælde den lodrette linie ved den maksimale puls. I eksemplet er forsøgspersonen 18 år og har derfor en maksimal puls på 202. I regnearket kan I også indtegne den bedste rette linie og dennes ligning; ved brug af denne ligning kan den maksimale ydeevne beregnes frem for at aflæse den på grafen.
5. Nu har I fundet personens maksimale ydeevne i watt. Ved hjælp af figur 2 kan denne værdi omsættes til en maksimal iltoptagelse. Igen kan I enten vælge at aflæse værdien eller beregne værdien.
6. Beregn til sidst konditalet ved at dividere iltoptagelsen med personens vægt. Konditalet opgives i mL O₂/min/kg.
7. Samlet skema til beregnede værdier:

Maksimal puls	Slag/minut
Maksimal effekt (aflæst på egen graf)	Watt
Maksimal oxygenoptagelse (aflæst på diagram 2)	L O ₂ /minut
Kondital	mL O ₂ /minut/kg

Eksempel



Figur 1. Diagram til aflæsning af den maksimale ydeevne i watt.



Figur 2. Den maksimale iltoptagelse som funktion af effekten.

1. En forsøgsperson på 18 år har en hvilepuls på 60 og en arbejds-puls på 112 når kondicyklens effekt er 100 watt.
2. Når den maksimale puls er 202, kan I aflæse eller beregne den maksimale effekt til 273 watt ud fra figur 1 'Egen graf'.

3. På figur 2 kan I finde den maksimale iltoptagelse, enten som aflæsning eller beregning. I dette eksempel hvor den maksimale effekt er 273 watt, bliver den maksimale iltoptagelse 3,85 L O₂/min.
4. Hvis forsøgspersonen vejer 75 kg bliver konditallet 51.

Nedenfor er angivet en tabel over kondital for 15-20-årige kvinder og mænd.

Tabel for kondital for 15-20-årige

	For lav	Lav	Middel	Høj	Meget høj
Kvinder	29	30-36	37-45	46-50	51
Mænd	40	41-45	46-54	55-59	60

Efterbehandling

1. Hvordan er forsøgspersonens kondition sammenlignet med tabelværdierne? Er personens kondition rimelig set i forhold til personens fysiognomi og livsstil?
2. Hvilke usikkerheder er der i målemetoden?
3. Hvis konditionen er meget høj – hvad kan årsagen være hertil?
4. Hvis konditionen er meget lav – hvordan kan personen forbedre sin kondition?