

Bestemmelse af kondital (to-punkt-test)

Formål

I dette forsøg skal I måle en forsøgspersons kondital, det vil sige

den maksimale iltoptagelse pr. kg legemsvægt

Konditallet er udtryk for hvor god ens krop er til at optage og transportere ilt i kroppen og derefter udnytte ilt i de arbejdende muskler. Det vil sige hvor god kroppen er til at udføre aerobt arbejde, fx løbe i længere tid. Forsøget udføres på en ergometercykel (kondicykel). Under selve forsøget skal forsøgspersonen cykle i fem minutter på to forskellige belastninger (de kaldes arbejde 1 og arbejde 2). Først skal forsøgspersonen dog varme op i 4-5 minutter. For at få et vellykket forsøg er det vigtigt at finde en passende arbejdsbelastning til forsøgspersonen for arbejde 1 og 2. Arbejde 1 skal helst give en puls på 110-135 og arbejde 2 en puls på 140-170. Arbejdsbelastningen justeres på cyklen ved enten at stramme cyklens bremsebånd eller ved at øge cyklehastigheden. På nyere cykler indstilles arbejdsbelastningen elektronisk.

Materialer

- Ergometercykel
- Pulsur

Fremgangsmåde

1. Cyklen indstilles så den passer til forsøgspersonens højde.
2. Forsøgspersonen får pulsor på, husk at sikre at der er pulssignal.
3. Opvarmning: Forsøgspersonen cykler i fire-fem minutter ved lav belastning, cirka 60 watt for piger og 75 watt for drenge.
4. Pulsen aflæses ved opvarmningens ophør og bruges til at fastlægge belastningen for arbejde 1 i samråd med læreren.
5. Arbejde 1: Bremsebåndet strammes til den fastlagte belastning og pulsregistreringen sættes i gang.
6. Forsøgspersonen cykler i fem minutter præcist på den fastlagte belastning, hvilket kontrolleres af en hjælper.
7. Efter fem minutter aflæses pulsen og arbejdet ophører, men pulsregistreringen fortsætter. Puls og arbejdsbelastning noteres i skemaet nedenfor.
8. Belastningen for arbejde 2 fastlægges i samråd med læreren. Imens holder forsøgspersonen pause indtil pulsen er under 100.
9. Forsøgspersonen cykler igen i fem minutter præcist på den fastlagte belastning, og slutpuls og belastning noteres som før. Pulsregistreringen fortsætter indtil pulsen er kommet under 100.
10. Konditallet udregnes ud fra vejledningen på næste side.

Resultatskema

	Arbejde 1	Arbejde 2
Arbejdsintensitet (watt)		
Puls (slag/min.)		

Udregning af konditallet

I den følgende udregning af konditallet får I brug for lidt matematisk udholdenhed. Pointen i udregningen er først at finde frem til det maksimale cykelarbejde forsøgspersonen kan klare. Det maksimale arbejde omregnes derefter til iltforbrug og kondital for forsøgspersonen, idet et vist arbejde svarer til en vis mængde ilt optaget.

1. Det maksimale cykelarbejde findes ved at tegne et xy-koordinatsystem på millimeterpapir med arbejdsintensitet i watt hen ad x-aksen og pulsen op ad y-aksen.
2. I koordinatsystemet afbildes de målte resultater som to punkter, det vil sige pulsen som funktion af arbejdsintensitet ved arbejde 1 og arbejde 2 i watt.
3. Tegn en ret linie gennem de to punkter. Linien forlænges opad til den skærer en vandret linie for max-puls svarende til puls 220 minus alder.
4. Fra skæringspunktet mellem de to linier tegnes en lodret linie ned til x-aksen.
5. Det maksimale cykelarbejde aflæses på x-aksen, der hvor den lodrette linie skærer x-aksen.
6. Nu kender I det maksimale cykelarbejde (watt) forsøgspersonen kan udføre. Dette omregnes til det totale arbejde ved at korrigere for den såkaldte nyttevirkning. Det maksimale cykelarbejde udgør nemlig kun en mindre del af det totale arbejde kroppen har udført, idet en masse energi bruges på gnidningsmodstand i musklerne. Dette arbejde kræver også optagelse af ilt. Ved cykling er nyttevirkningen ca. 23 %. Det vil sige at kun 23 % af kroppens arbejde går direkte til at drive cyklen, langt størstedelen bliver til kropsvarme. Det totale arbejde kan derfor udregnes på følgende måde:

$$\text{Totale arbejde} = \text{maksimale cykelarbejde} \times 100/23$$

7. Det totale arbejde omregnes til kilojoule pr. minut ved at gange med 60 og dividere med 1000 (idet en watt svarer til en joule pr. sekund).
8. Nu mangler I blot at udregne hvor meget ilt der må være blevet optaget i kroppen for at udføre det totale arbejde. Her ved man at for hver liter ilt man optager i kroppen, sker der en energifrigivelse på 20,5 kilojoule via cellernes respiration. Forsøgspersonens maksimale iltoptagelse kan derfor udregnes på følgende måde:

$$\text{Maksimale iltoptagelse} = \frac{\text{Totale arbejde (kJ pr. minut)}}{20,5 \text{ (kJ pr. L ilt)}}$$

9. Den udregnede maksimale iltoptagelse dækker iltforbruget til forsøgspersonens totale arbejde. Hertil skal lægges kroppens iltoptagelse i hvile som er ca. 0,3 L ilt pr. minut.
10. Til slut omregnes den maksimale iltoptagelse pr. minut til kondital ved at dividere med forsøgspersonens kropsvægt samt gange med 1000 for at omregne fra liter til mL. Dermed får man konditallet udtrykt i mL ilt optaget pr. min pr. kg legemsvægt.

Resultater

1. Udfyldt resultatskema fra 2-punkt-testen.
2. xy-koordinatsystem som viser, hvordan I fandt forsøgspersonens maksimale ydre arbejde.
3. Beregning af forsøgspersonens kondital, angiv mellemregningerne.
4. Pulskurve der viser pulsen som funktion af tiden i forbindelse med testen. (Pulsuret kobles til computer, hvis muligt, og de registrerede pulsdata udskrives).

Diskussion

1. Vurdér forsøgspersonens kondital i forhold til normalværdier for unge mennesker (se [figur 65](#) side 44 i Biologi til tiden). Hvordan stemmer resultatet overens med hvor fysisk aktiv forsøgspersonen er til daglig?
2. Angiv nogle fejlkilder ved test-metoden som gør, at resultatet måske ikke stemmer helt overens med forsøgspersonens faktiske kondital.

3. Forklar den fremkomne pulskurve. Hvor lang tid er kredsløbet om at indstille pulsen til det pågældende arbejde? Forklar ud fra [figur 69](#) i Biologi til tiden begrebet iltgæld, se også side 48 i øvrigt.
4. Angiv nogle grunde til at det er vigtigt at have et godt kondital.

Konklusion

Skriv en kort konklusion på forsøget i forhold til formålet med det.

Biologi til tiden

© Paul Paludan-Müller og Nucleus Forlag

[Print side](#)

[Luk vindue](#)