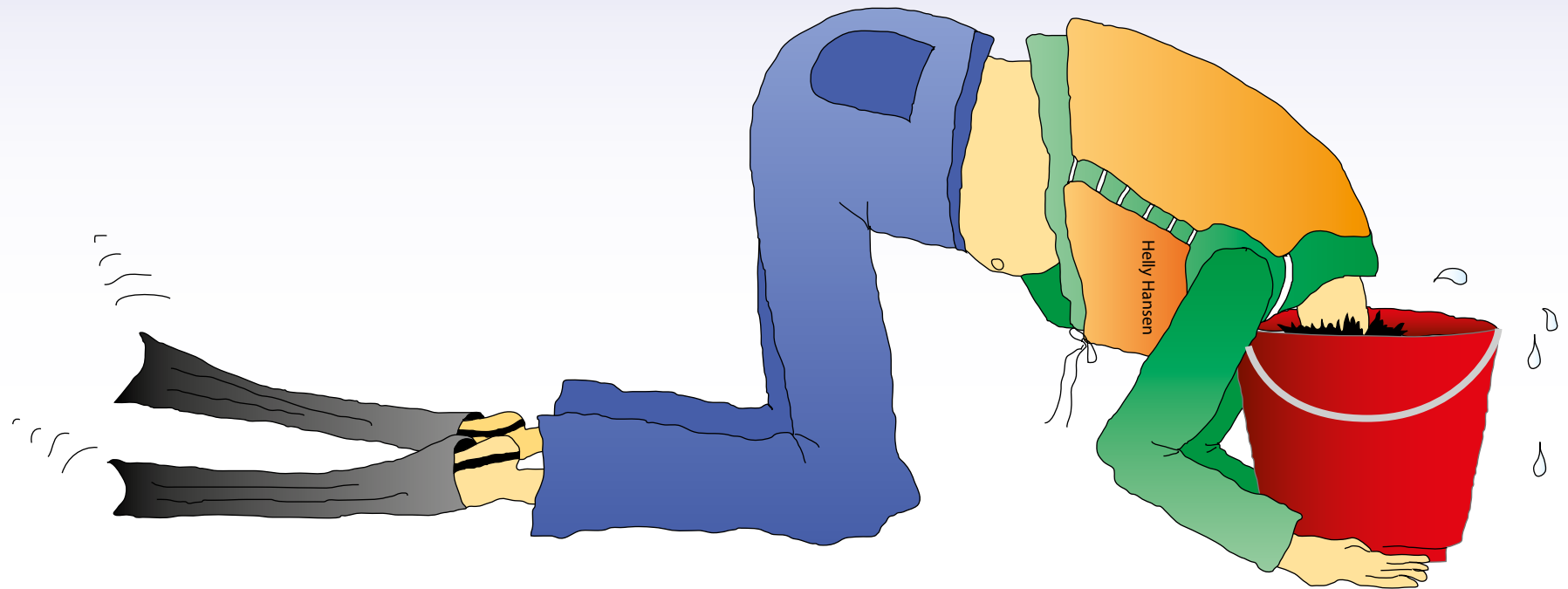


Regulering af åndedræt og blodkredsløb

KAP 2



Formål

Det er eksperimentets formål gennem to små delforsøg at illustrere, hvordan åndedrætssystemet og blodkredsløbet kan reguleres.

Materialer

Ur (helst pulsur)
Balje med vand

Teori

Både blodkredsløb og åndedrætssystem indstiller sig på iltkravene til organismen. Er der brug for ilt, skrues både lungeventilationen og minutvolumen op. Det gøres ved at øge åndingsfrekvens og åndingsdybde (giver højere lungeventilation) og ved at øge pulsen og slagvolumen (giver højere minutvolumen). Herved leveres mere ilt til de arbejdende muskler. Der findes også en lang række andre tilpasninger, herunder regulering af blodstrømmen væk fra hvilende områder i kroppen (fx indvoldene) og ud til musklerne.

Trangen til at trække vejret stammer primært fra ophobet kuldioxid i blodet og ikke i nær så høj grad pga. lav iltkoncentration. Det kan undersøges ret nemt gennem to små forsøg. I det første forsøg skal man holde vejret længst muligt. Det andet forsøg er identisk med det første, men forudgående laver man en kort hyperventilation. Det betyder, at man trækker vejret

dybt ind og ud nogle gange, inden man holder vejret. På den måde tømmes blodet stort set for kuldioxid, mens iltoptagelsen er den samme. Det gør, at man kan holde vejret længere, da der går længere tid, før kuldioxidniveauet i blodet kommer så højt op, at man får trang til at trække vejret.

Pulsen kan ligesom trangene til at trække vejret manipuleres. Pulsen nedsættes, når man holder vejret, så ved at måle hvilepuls under normal hvile og når man hviler og samtidig holder vejret, vil man kunne se en ændring. Tilsvarende falder pulsen, når kroppen udsættes for vand. Især koldt vand er virksomt, og især vand i hovedet. Ved at sænke hovedet ned i en balje med vand (evt. køligt), vil man kunne iagttage dykkerrefleksen. Hos dykkende hvaler nedsættes pulsen med op mod 90 % på denne måde. Hos mennesker kan pulsen nedsættes til lidt over 50 % af hvilepuls.

Fremgangsmåde

Delforsøg 1: Åndedrættet

Hele klassen holder vejret samtidig. På tavlen kører et stopur (evt. www.tagtid.dk). Tiden måles fra indånding til næste indånding. I takt med, at eleverne "udgår", noterer de deres egen holde-vejr-tid ned. Først når alle er "udgået", må der tales sammen. Alles resultater noteres i data-skemaet.

Alle udfører 3 dybe ind- og ud-ånder i takt, hvorefter den fjerde indånding holdes i længst mulig tid. Ellers samme fremgangsmåde som ovenfor med fælles tidstagning. Den nye holde-vejr-tid noteres også i dataskemaet.

Delforsøg 2: Blodkredsløbet

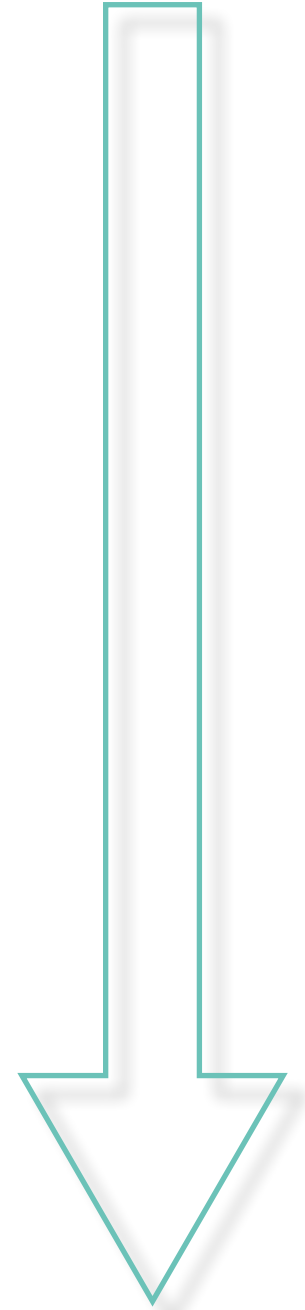
Der udvælges et antal forsøgspersoner.

Hvilepuls måles på forsøgspersonerne, mens disse sidder ned på en stol. Forudgående har været 2-3 minutters hvile.

Forsøgspersonerne sænker nu ansigterne ned i hver sin balje med vand (gerne køligt). Hvilepuls måles løbende – gerne med pulsor.

Alternativt måles hvilepuls over 15 sekunder, når personens ansigt har været nede i vandet i ca. 30 sekunder – herefter ganges med 4 for at få antal slag/minut. Forsøget kræver altså, at personen kan holde vejret i mindst 45 sekunder. Jo længere tid, personen kan holde ansigtet nede i vandet, desto større bliver effekten af dykkerrefleksen. Den normale hvilepuls og pulsen efter dykkerrefleksen noteres.

BONUS: En enkelt af eleverne monterer et pulsor og hvilepuls følges undervejs i forsøgene med åndedrættet. Alternativt kan man efterfølgende udføre et ekstra forsøg makkervis, hvor den ene holder vejret, og den anden måler pulsen løbende. Der kan evt. byttes. Resultatet nedskrives.



[illegible]

DATASKEMA 1

Navn	Hvilepuls i luft	Hvilepuls i vand	Sænkning i %

$$\text{Sænkning i \%} = ((\text{puls i luft}) - (\text{puls i vand}) / (\text{puls i luft})) \times 100\%$$

Navn	Hvilepuls (normal)	Hvilepuls (holde vejr)

DATASKEMA 2

DATASKEMA 3

(Bonus)

Fejlkilder

Diskussion

1. Udregn gennemsnitstiden for de to forsøg med at holde vejret.
Hvor stor er forskellen?
Beregn evt. statistisk (parret T-test), om teorien passer.
(læreren viser hvordan man beregner via Excel)
2. Forklar hvorfor det kan være farligt at hyperventilere før et dyk i vandet.
3. Beregn hvor meget pulsen falder (%), når ansigtet sænkes i vand.
Passer faldet med teorien?
4. Faldt pulsen under holde-vejr-forsøgene?
5. Hvorfor er det smart af kroppen at sænke pulsen ved et dyk – fx hos hvalerne?
6. Find ud af, hvilke andre fysiologiske strategier en hval benytter under et langt dyk for at kunne holde vejret længst muligt. Brug nettet.