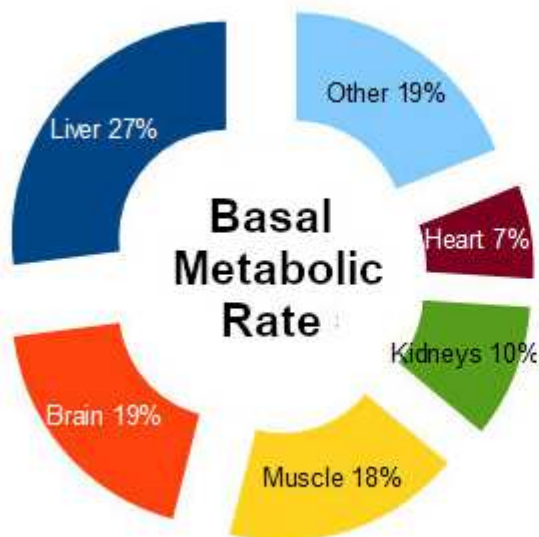


## Mäta ämnesomsättning och respiratorisk kvot

Människokroppen och dess organ behöver energi för underhåll av homeostas och mekaniskt arbete under fysisk aktivitet. Förutom värme som behövs för att reglera kroppstemperaturen är den gemensamma biokemiska energivalutan för att driva all annan aktivitet ATP, en molekyl som används för att lagra och driva andra biokemiska reaktioner.

### Den totala och relativa energibudgeten för BMR

Det är praxis att mäta ämnesomsättningen med den associerade värmeproduktionen i kcal/timme eller Watt. Även om det varierar med till exempel kroppsstorlek, kön, ålder, stress, dysreglering av sköldkörtelhormoner, är den totala värmeproduktionen hos en vuxen människa i vila vanligtvis kring 40-100 Watt.



Under muskelansträngning kan ämnesomsättningen dock öka en faktor 10.

### Nedbrytning av kolhydrater, fetter och proteiner

Kort sagt bryter kroppen ned mat som kolhydrater, fetter och proteiner i mindre enheter som sedan oxideras.

Kolhydraternas nedbrytning slutar efter glykolysen med pyruvat, som då kan ta två vägar.

Aerob respiration omvandlar pyruvat till acetyl-CoA som går in i krebs-cykeln, där avfallsprodukterna är koldioxid och vatten. Detta är den reaktionsväg som kan upprätthållas i stationära tillstånd under längre perioder.

Den aeroba reaktionsvägen har emellertid en begränsad kapacitet, och när behovet av energi är högre än denna kan uppehålla, behövs också anaerob fermentering av glykogen. Detta ger emellertid mjölksyra som en biprodukt, och glykogendepåerna i kroppen är också mycket begränsade, så den här vägen är aktiv endast under kort period, under belastningstoppar eller vid uppstart av en tränings-session.

Fetter och proteiner kan bara metaboliseras aerobt, och nedbrytningsprodukterna går in i krebscykeln efter uppdelning i mindre molekyler.

### Sammantaget har vi denna process

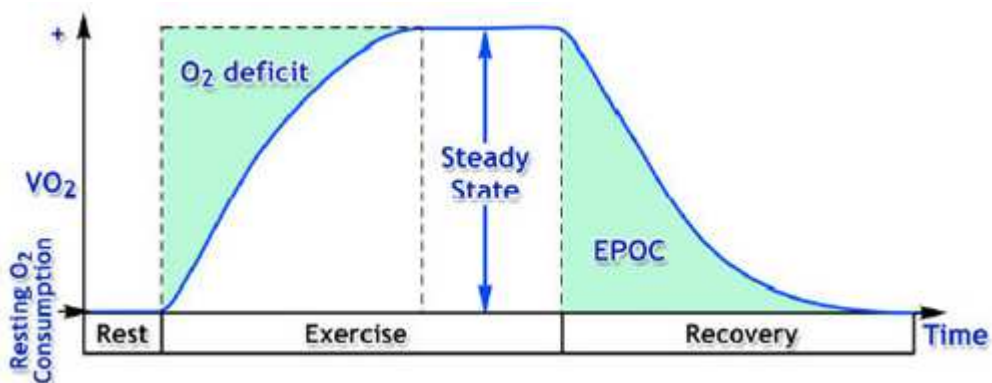
Kolhydrat / fetter / proteiner + syre -> koldioxid + vatten + ATP + Värme

Den exakta övergripande stökiometrin för de kemiska reaktionerna här är komplexa och beror på den relativa mängden kolhydrater, fetter och proteiner som används som energikälla, liksom de relativa proportionerna av aeroba vs fermentativa vägar. Av denna anledning görs metabola mätningar från gas under ett stationärt tillstånd där vi kan anta att all metabolism följer anaeroba vägar.

Vi kan också mäta CO<sub>2</sub>-produktion, få RER, förhållandet mellan producerat CO<sub>2</sub> och förbrukat O<sub>2</sub>. Under steady state-förhållanden indikerar detta också i vilka proportioner kroppen huvudsakligen använder kolhydrater mot fetter som källa, eftersom fettmetabolismen kräver mer syre per producerat CO<sub>2</sub> än kolhydratkällor.

### Hur kan vi mäta ämnesomsättning och RER?

Vi kan mäta in- och utandad luftflöde, samt O<sub>2</sub>-koncentrationen i utandad luft och beräknar därmed mängden syre som använts av kroppen.



Men för att kunna bestämma ämnesomsättning från uppmätt syreförbrukning måste man veta att vi bara har aeroba reaktionsvägar. Detta säkerställs genom att mäta  $dVO_2/dt$ -mätningen från det stationära tillståndet under träning. Sedan kan vi, från den genomsnittliga metabolismen, beräkna hur mycket värmeenergi som frigörs per förbrukat O<sub>2</sub> och beräkna metabolismen från  $dVO_2/dt$  under steady state.

Genom att även mäta producerat CO<sub>2</sub> kan vi vid stationära tillstånd uppskatta om kroppen förbränner mer fett eller kolhydrater. Kroppen ökar vanligtvis sin preferens för kolhydrater på bekostnad av fett när intensiteten i ansträngningen ökar.

### Vilken utrustning behövs för att mäta detta?

En typisk installation består av en gasflödesmätare som mäter den inandade luften och en gasanalysator som mäter CO<sub>2</sub> och O<sub>2</sub> i den utgående luften. BIOPAC har flera mätsystem för detta. Ett för forskning (MP160) och ett för studentlaborationer (Biopac Student Lab).

För MP150/MP160 systemet, se [O2100C](#), [CO2100C](#) och [TSD117A](#)

För Biopac Student Lab systemet, se [GASSYS-2](#) och [SS11LB](#)

För hjälp med nyckelfärdiga inställningar med slangar, blandningskammrar, munstycken med mera, tveka inte att kontakta oss så hjälper vi dig gärna att reda ut vad du behöver!

[Läs mer på vår hemsida »](#)

### För mer information, se:

[H29 Basal Metabolic Rate »](#)

[H19 VO<sub>2</sub> & RER »](#)

[Medium Flow Pneumotach Transducer Setup and Calibration »](#)

[Application Note 183 VO<sub>2</sub>: and RER Measurement »](#)

---

Har du ytterligare frågor så kontakta gärna oss på [biopac@jor.se](mailto:biopac@jor.se) så kan vi komma med fler specifika förslag för just ditt projekt.

Tveka inte att höra av dig till oss så berättar vi mer.

Vi börjar med att tiita på vilken applikation du har, för att sedan ta fram ett skräddarsytt råd.

Vi har även fysiologiska mätsystem avsedda för forskning!



Do you prefer to get these newsletters in english in the future?

Please E-mail [biopac@jor.se](mailto:biopac@jor.se) and let us know.

---

Vill du avregistrera dig från vårt nyhetsbrev? [Avregistrera dig här »](#)

JoR AB Knivsta/Försäljning/Service: 018-34 28 20, [biopac@jor.se](mailto:biopac@jor.se)

Välkommen in på vår hemsida: <http://www.jor.se/measurement>

Mätkort & Programvara för PC. Fysiologiska mätsystem. Robusta mätsystem. Testsystem för fordon.

Telemetrisystem. Bullermätare. Temperatur- & Fuktlogger. Förstärkare. Mätgivare. Industridatorer.