



Ellis A C & Rosenfeld J. Which equation best predicts energy expenditure in amyotrophic lateral sclerosis? J Am Diet Assoc 2011; 111: 1680-87.

Weijs P. Hypermetabolism, is it real? The example of amyotrophic lateral sclerosis. Research Editorial. J Am Diet Assoc 2011; 111: 1670-73.

Met welke berekeningsformule wordt de ruststofwisseling het best geschat bij mensen met ALS? De gemeten ruststofwisseling werd vergeleken met berekeningsformules van Harris en Benedict, Mifflin-St Jeor en Ireton-Jones.

Aan het onderzoek namen 56 mensen met ALS deel. Omdat eerdere onderzoeken weinig overeenstemming tussen de formule van Harris en Benedict en de gemeten ruststofwisseling bij mensen met ALS lieten zien, zijn in dit onderzoek alleen mensen geïnccludeerd met een BMI tussen 18 en 30. De gemiddelde BMI was 24. Er werd verwacht dat berekeningsformules de beste voorspellende waarde zouden hebben bij patiënten die goed gevoed waren, op grond van een normale, stabiele BMI. De ruststofwisseling werd gemeten met indirecte calorimetrie en de vetvrije massa door een voor ALS gevalideerde bio-electrische impedantiemeting (n= 44). De deelnemers werden verdeeld op basis van hun ademhalingsfunctie: geen beademing nodig (n=27), niet-invasieve beademing met neusmasker (n=20) en invasieve beademing (n=9). De gemeten ruststofwisseling werd niet beïnvloed door niet-invasieve of invasieve beademing en er was ook geen relatie met de longfunctie, gemeten als FVC (n=47).

De ongecorrigeerde gemeten ruststofwisseling in kcal/dag was bij de mannen hoger dan bij de vrouwen. Na correctie voor de vetvrije massa verdween dit verschil. De gemeten ruststofwisseling en ruststofwisseling/vetvrije massa in kcal/kg verschilden niet tussen de drie ziektefasen. Van alle variabelen waren de vetvrije massa, geslacht en leeftijd de belangrijkste voorspellers van de gemeten ruststofwisseling. De resultaten laten een trend zien van een lagere vetvrije massa bij het voortschrijden van de ziekte, maar eveneens een trend van toenemende ruststofwisseling/vetvrije massa bij progressie van de ziekte. In de groep zonder beademing was deze 33,85 kcal/kg, bij niet-invasieve beademing 35,90 en bij invasieve beademing 38,11 kcal/kg. De reden van deze trend is onbekend.

De originele formule van Harris en Benedict en de formule van Mifflin-St Jeor gaven betere voorspellingen dan die van Ireton-Jones. De formule van Ireton-Jones overschatte de ruststofwisseling in elke ziektefase met gemiddeld 171 kcal. Hoewel de berekeningen volgens de formule van Harris en Benedict en Mifflin-St Jeor beter in de eerste ziektefase dan bij gevorderde ziekte voorspelden, zijn deze twee berekeningsformules (met geslacht en leeftijd als variabelen) klinisch acceptabel tijdens alle ziektefasen.

In zijn editorial schrijft Weijs (HvA, VUMC Amsterdam) dat uit het onderzoek van Ellis & Rosenfeld blijkt dat bestaande formules bruikbaar zijn voor het berekenen van de energiebehoefte bij mensen met ALS. Weijs vindt dit verrassend omdat eerdere publicaties zowel hypo- als hypermetabolisme melden bij ALS.

Uit publicaties bij de gezonde populatie is bekend dat het verschil in ruststofwisseling voor 71 % verklaard wordt door gewicht, lengte, leeftijd en geslacht. Bij patiënten is het verschil in ruststofwisseling groter. Weijs heeft aangetoond dat bij gezonde mensen grote onder- en

overschattingen voorkomen bij een normaal gewicht, overgewicht en obesitas. Deze onder- en overschattingen variëren zelfs zelfs per gebruikte formule.

Berekeningen < 90% van de gemeten ruststofwisseling en een gemeten ruststofwisseling > 110% categoriseren patiënten als hypermetabool. Als een formule niet geschikt is voor een patiënten populatie zal de hele populatie onderschat worden of hypermetabool zijn. Waarschijnlijk zal, door de grotere variatie, een deel van de patiënten onderschat worden of hypermetabool zijn.

Het gebruik van formules kan geoptimaliseerd worden door validatie van studies bij specifieke patiëntengroepen. Omdat de variatie tussen patiënten onderling erg hoog is, is de echte referentie dezelfde patiënt zonder die ziekte. Bij ALS kan dat niet en dan wordt slecht vergeleken met erger. Dit probleem kan opgelost worden door een controlegroep die vergelijkbaar is op geslacht, leeftijd, gewicht, lengte en/of vetvrije massa.

Een verlies van 1 kg spiermassa betekent een daling van de ruststofwisseling van 11,4 kcal/dag. Een vergelijkbare daling treedt op bij een afname van hart- of nierweefsel met 30 gram. De variëteit in orgaan- en weefselmassa verklaart een deel van de verschillen die gezien worden voor de ruststofwisseling en ruststofwisseling gecorrigeerd voor vetvrije massa. De standaard deviatie van het gewicht van de lever is ongeveer 300 gram, nieren en hart 100 gram en spiermassa ongeveer 5 kg. Wanneer dit tot kcal/dag berekend wordt, bedraagt dit 160 kcal/dag, hetgeen hetzelfde is als de resultaten van een onderzoek bij patiënten met ALS in vergelijking met een gezonde controlegroep. Hiermee lijkt de ruststofwisseling, gecorrigeerd voor vetvrije massa, vergelijkbaar met de uitkomsten van verschillende onderzoeken bij ALS. Daaruit blijkt dan dat hypermetabolisme mogelijk zou kunnen zijn met 34 kcal/kg vetvrije massa, alhoewel zo'n waarde ook wordt gezien bij gezonde vrouwen met overgewicht.

Bij een afname van lean body mass (vetvrije massa zonder botmassa) kan de verhouding van orgaanweefsel ten opzichte van spierweefsel nog groter zijn, waardoor de hoeveelheid kcal/kg vetvrije massa toeneemt. Uit een onderzoek zou daardoor het verschil tussen een normo- en hypermetabole groep gerelateerd kunnen worden aan verschillen in de lichaamssamenstelling, omdat 62% mannen in de ene groep werd vergeleken met 38% mannen in de andere groep. Een andere onderzoeker vond nog grotere verschillen tussen familiale en sporadische ALS.

Sommige onderzoekers melden hypermetabolisme bij beademing, met een BMI van 15. Anderen hypermetabolisme bij een BMI van 25. In het onderzoek van Ellis & Rosenfeld is er sprake van betrekkelijk hoge rustofwisselingswaarden van 38 kcal/kg vetvrije massa bij invasieve beademing en 36 kcal/kg vetvrije massa bij niet-invasieve beademing. Deze percentages van gemeten en berekende ruststofwisseling liggen dicht bij de 100%.

Volgens Weijs is de conclusie dat de gemeten en berekende ruststofwisseling geen bias vertoonde bij mensen met ALS zonder beademing, met niet-invasieve en invasieve beademing. De berekeningsfouten zijn kleiner dan in onderzoek met klinische en poliklinische patiënten (niet ALS). Toch kan hypermetabolisme bij ALS niet worden uitgesloten.

Indien mogelijk zou iedere patiënt met ALS een meting van de ruststofwisseling moeten hebben. Herhaalde metingen geven dan inzicht in de conditie en schommelingen in de energiebehoefte. Dergelijke metingen zijn echter omslachtig, tijdrovend en kostbaar. Daarom is de berekening van de ruststofwisseling een realiteit in de klinische setting. Formules zijn nodig, maar zijn slechts een benadering en verschaffen slechts beperkt bewijs voor hypermetabolisme bij ALS (en andere patiëntengroepen).