

- ceptor activation: implication for the treatment of post-injury pain hypersensitivity states. *Pain* 1991; 44: 293-9.
14. Gracely RH, Lynch SA, Bennett GJ. Painful neuropathy: altered central processing, maintained dynamically by peripheral input. *Clin Infect Dis* 1993; 51: 175-94.
 15. deLuise VP. Ocular involvement in herpes zoster. In: Watson CPN, ed. *Herpes zoster and postherpetic neuralgia*. Amsterdam: Elsevier, 1993: 87-96.
 16. Appelbaum E, Kreps I, Sunshine A. Zoster encephalomyelitis. *Am J Med* 1962; 32: 25.
 18. Gray F, Bélec L, Lescs MC, Chretien F, Ciardi A, Hassine D et al. Varicella-zoster virus infection of the central nervous system in the acquired immune deficiency syndrome. *Brain* 1994; 117: 987-99.
 20. Herkes GK, Storey CE, Joffe R, Mackenzie RA. Herpes zoster arteritis. Clinical and angiographic features. *Clin Exp Neurol* 1987; 24: 169-74.
 21. Cobo LM, Foulks GN, Liesegang T, Lass J, Sutphin JE, Wilhelmus K et al. Oral acyclovir in the treatment of acute herpes zoster ophthalmicus. *Ophthalmology* 1986; 93: 763-70.
 22. Harding SP, Porter SM. Oral acyclovir in herpes zoster ophthalmicus. *Curr Eye Res* 1991; 10: 177-82.
 23. Beutner KR, Friedman DJ, Forszpaniak C, Andersen PL, Wood MJ. Valaciclovir compared with acyclovir for improved therapy for herpes zoster in immunocompetent adults. *Antimicrob Agents Chemother* 1995; 39: 1546-53.
 24. Degreef H. Famciclovir Herpes Zoster Clinical Study Group. Famciclovir, a new oral antiherpes drug. Results of the first controlled clinical study demonstrating its efficacy and safety in the treatment of uncomplicated herpes zoster in immunocompetent patients. *International Journal of Antimicrobial Agents* 1994; 4: 241-6.
 25. Tying S, Belanger R, Bezwoda W, Boon R, Salzman R. The efficacy and safety of famciclovir for the treatment of herpes zoster in immunocompromised patients. *International Congress of Chemotherapy* 1997. Abstract.

En fullständig refererensförteckning kan erhållas från docent Birgit Sköldenberg, Infektionskliniken, Danderyds sjukhus, 182 88 Danderyd.

Inget facit på kroppens sammansättning

Data baseras fortfarande på antaganden

Bestämning av kroppssammansättning intar en central roll i klinisk metabolisk forskning, speciellt med anknytning till nutritionsproblem. Kroppens vattenhalt ger indikation om vätskebalansen, dess fetthalt om energibalansen, muskelmassan om eventuellt föreliggande kronisk undernäring och skelettets mineralhalt om risk för utveckling av benskörhet. Intresset för bestämning av kroppssammansättning har därmed också varierat genom åren beroende på hur satsningen på olika sjukdomsproblem har förändrats.

Tyvärr saknas fortfarande den universalmätning som, utöver en kemisk totalanalys, invändningsfritt kan sägas ge oss facit på kroppens sammansättning. Av uppenbara skäl kan sådana analyser genomföras endast på avlidna, och deras relevans för en levande individ, sjuk eller frisk, kan därmed ifrågasättas.

Därtill kommer att vi fortfarande har förbluffande få genomförda kemiska analyser av hela kroppar att referera till [1]. Vad som ofta glöms bort vid införandet av moderna avancerade analysmetoder är att de också bygger på indirekta mätningar, vars tolkning i sin tur baseras på vissa mer eller mindre väl underbyggda antaganden [2]. Användning av avancerade matematiska beräkningar med modern datorteknik har inte i sig ökat validiteten hos de antaganden som ligger till grund för uträkningarna.

Grunden för beräkning

Figur 1 illustrerar den principiella indelningen av kroppen i olika fraktioner, »compartments», vilka ligger till grund för beräkningarna med olika metoder.

Den första stapeln avser en tvåkomponentsmodell med indelning i fett och fettfri massa (FFM). Denna modell ligger till grund för beräkningar med två klassiska metoder, nämligen bestämning av kroppens täthet med undervattensvägning och bestämning av underhudsfett med hudvecksmätning på en eller flera stationer. Undervattensvägning har utgjort referensmetod sedan början av 1950-talet; vid beräkningarna utgår man från antagandet att fett har en

täthet på 0,9 g/cm³, fettfri massa 1,1 g/cm³, samt att skelettets mineralhalt är konstant [1]. Detta innebär dock att exempelvis lägre mineraltäthet i skelettet med ökande ålder ger en övervärdering av FFM:s specifika vikt och därmed indirekt en övervärdering av kroppens fetthalt, medan en hög bentäthet hos aktiva idrottare kan leda till underskattning av kroppens fetthalt.

Hudvecksmätning med en speciell fjäderbelastad nypång, kaliper, är en metod att beräkna kroppens fettandel. Den bygger på jämförelser med data från undervattensvägningar och har därmed i princip samma felkällor som undervattensvägningen. De engelska forskarna Durnin och Womersley [3] har dock gjort omfattande beräkningar för att skapa ålders- och könsrelaterade referenstabeller som möjliggör att med utgångspunkt i mätvärdena beräkna kroppens fetthalt.

Den andra stapeln i figuren bygger på användning av bioimpedansmetoden, som i första hand bestämmer kroppens vattenhalt. Bioimpedansmätningen har kommit att få allt större aktualitet under senare år, bland annat som följd av utvecklingen av multifrekvensmätningar vilka erbjuder möjlighet att beräkna såväl intra- som extracellulärt vatten.

Med antagandet att vatten utgör 73,2 procent av FFM [4], ett antagande som givetvis lika litet som antagandet om en bestämd täthet på fettfri massa kan anses allmängiltig, kan man sedan räkna ut fetthalten indirekt, men faktiskt också beräkna den vattenfria delen av FFM, dvs protein och mineraler.

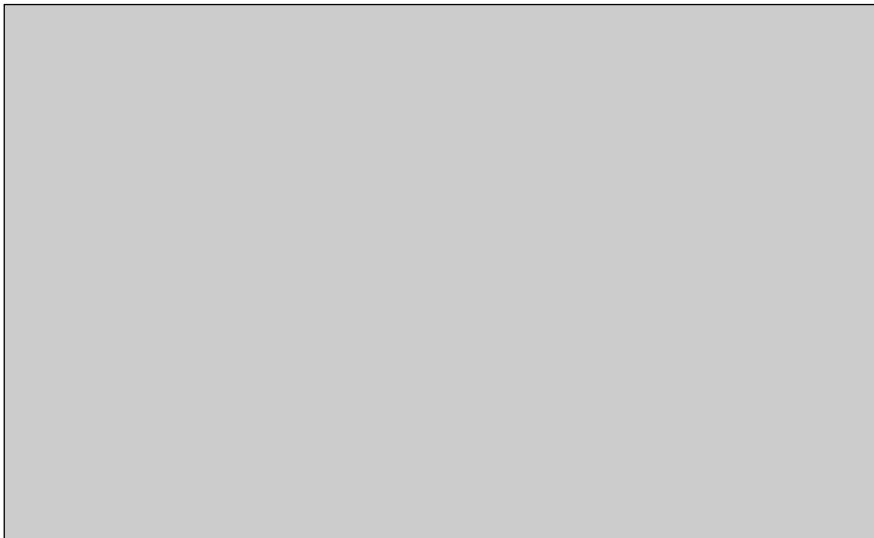
Den tredje stapeln utgår från bestäm-

Författare

LEIF HAMBRÆUS
professor

ANDERS FORSLUND

AT-läkare och doktorand; båda vid institutionen för näringslära, medicinska fakulteten, Uppsala universitet.



Figur 1. Principiell uppdelning av kroppssammansättningen i olika komponenter. Uppdelningen ligger till grund för bestämning med olika metoder (modifierad efter Forslund och medarbetare [6]):

1. Fett och fettfri massa (FFM): en tvåkomponentsmodell baserad på bioimpedans (BI), hudvecksmätning (HV) eller undervattensvägning (UV);
2. Fett, vatten och vattenfri FFM: en trekomponentsmodell baserad på användning av UV + BI eller BI + HV;
3. Fett, benmineral och FFM utan mineraler: en trekomponentsmodell baserad på UV + DXA;
4. Fett, vatten, benmineral och resterande FFM: en fyrekomponentsmodell baserad på UV (alternativt HV), BI och DXA.

ning av mineralmängden i skelettet med DXA (dual energy x-ray absorptiometry). Därmed kan man justera den specifika vikten hos FFM så att effekten av varierande benthäthet på resultaten av undervattensvägningen minimeras. Fortfarande antas dock vattenhalten i FFM motsvara 73,2 procent.

Utvecklingen av DXA-metoden, ursprungligen avsedd för beräkning av mineraltäthet i skelett, har också gjort det möjligt att beräkna mjukdelarnas sammansättning på basis av deras röntgentäthet. Mätresultaten bearbetas i avancerade matematiska modeller i dator. Dessvärre anges inte alltid vilka antaganden om inbördes relationer mellan protein, fett och vatten i relation till röntgentäthet som ligger till grund för dessa matematiska modeller. Användning av olika programvaror har därför gett olika resultat vid beräkning av exempelvis fetthalten i kroppen.

Den fjärde stapeln, slutligen, avser att belysa hur man med användning av en kombination av undervattensväg-

ning, bioimpedans och DXA kan göra en tillfredsställande beräkning av fyra olika fraktioner i kroppen [5]. Analys av benthäthet med DXA och vattenhalt med bioimpedans ger möjlighet till säkrare beräkning av fettandelen vid undervattensvägning.

Figur 2 redovisar resultaten när man med olika metoder bestämt fetthalten hos två olika individer. I det fall en individ ligger nära de antagna värdena för skelettäthet och vattenhalt i FFM blir skillnaden i resultat vid beräkning av kroppens fetthalt relativt liten, vilket gäller den ena personen (man, 25 år, 70 kg, kroppsmasseindex/BMI/21). I andra fall kan skillnaderna bli betydande, vilket illustreras av det andra fallet (man, 30 år, 72,5 kg, BMI 22).

Variationer i både vattenhalt och mineralisering av skelettet kan här ha influerat beräkningarna. Det finns anledning att förmoda att de värden som erhållits med en kombination av undervattensvägning, bioimpedans och DXA är de säkraste. Med denna flerkomponentsmodell har man optimerat möjligheterna att utnyttja varje metods optimala precision och reducerat den påverkan på beräkningarna som varierande skelettäthet och vattenhalt i kroppen kan ha.

Ännu saknas universalmetoden

I februari–mars 1997 hölls ett internationellt symposium i Florida kring tillförlitlighet och validitet hos olika metoder för bestämning av kroppssammansättning. Flertalet av de aktiva forskarna inom området deltog, och förutom här nämnda metoder berördes även andra avancerade fysikaliska mätmetoder som utnyttjas för bestämning

av kroppssammansättning, t ex neutronaktiveringsanalys, datortomografi, magnetisk resonanstomografi, helkroppsmätare för bestämning av totalkalium samt användning av stabila isotoper, t ex dubbelmärkt vatten för bestämning av vattenhalt.

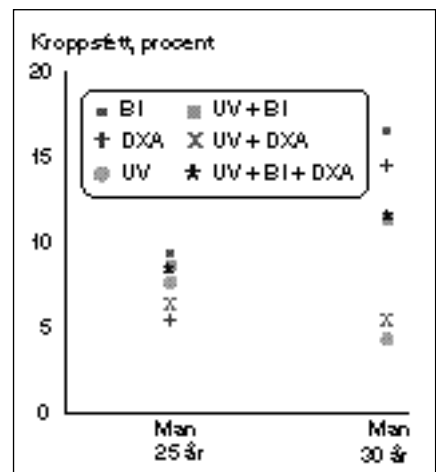
I den slutliga diskussionen framkom att de närvarande var eniga om att det fortfarande saknas en universalmetod överlägsen övriga, även oavsett kostnad. Inte någon av förespråkarna för olika metoder kände sig säkra på att deras metod var allena saliggörande.

Flerkomponentsmodeller lösningen?

Det mesta talar för en utveckling av flerkomponentsmodeller där de olika fraktionerna bestäms med olika, av varandra oberoende, metoder som kan komplettera varandra och minska osäkerheten i antagandena. Bestämning av vatten med bioimpedans eller dubbelmärkt vatten, fetthalt med undervattensvägning eller hudvecksmätning och mineralhalt med DXA-metoden skulle kunna vara en sådan kombinationsmodell. Detta resonemang har också legat till grund för den flerkomponentsmodell som Forslund och medarbetare utvecklat i Uppsala [6].

Dyrare utrustning ingen garanti för kvalitet

Sammanfattningsvis bygger alla indirekta metoder för bestämning av kroppssammansättning på antaganden om vissa relationer mellan vatten, protein och mineralhalter i den fettfria massan – antaganden som inte är helt in-



Figur 2. Beräkning av kroppens fetthalt med olika metoder och metodkombinationer hos två vuxna män (modifierad efter Forslund och medarbetare [6]).

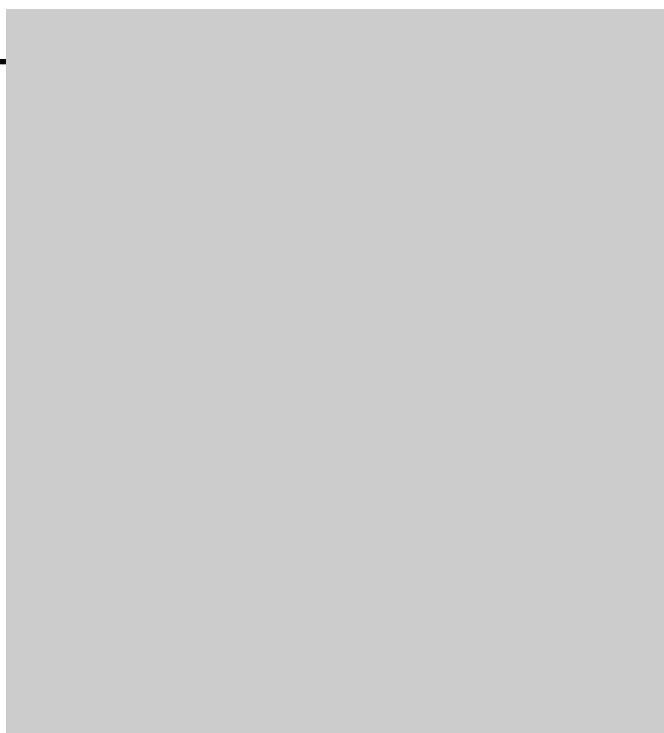
vändningsfria eftersom dessa relationer påverkas av ålder, kön, genetiska faktorer och etnisk härkomst. Detta kan till viss del kompenseras genom användning av ålders- och könsspecifika referenstabeller. Inget talar för att säkrare resultat erhålls med dyrare och mer komplex analysmetod. Vid analys av mätvärden måste vi fortfarande vara uppmärksamma på effekten av felaktigheter i de grundläggande antaganden på vilka datorn baserar sina beräkningar.

Bestämning av kroppssammansättningen har sin plats i klinisk metabolisk forskning. Det är dock angeläget att poängtera att vi fortfarande saknar en gyllene standard som invändningsfritt kan bestämma alla fraktioner. DXA- och bioimpedansmetoderna ter sig idag som de metoder som bäst kan utnyttjas som supplement till hudvecksmätningar, vilka alltfört är den mest »fältanpassade» metoden vars relevans ofta underskattas.

Referenser

1. Brozek J, Henschel A, eds. Techniques for measuring body composition. Washington: National Academy of Sciences, 1961.
2. Pierson RN Jr, Rawson J, eds. Body composition: The third millenium. Serono symposium, Fort Lauderdale, February 28–March 2, 1997.
3. Durnin JVGA, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements in 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr* 1974; 32: 77-97.
4. Kushner RR, Schoeller DA. Estimation of total body water by bioelectrical impedance analysis. *Am J Clin Nutr* 1986; 44: 417-24.
5. Friedl KE, DeLuca JP, Marchitelli LT, Vogel RA. Reliability of body-fat estimations from a four-compartment model by using density, body water, and bone mineral measurements. *Am J Clin Nutr* 1992; 55: 764-70.
6. Forslund AH, Johansson AG, Sjödin AS, Bryding G, Ljunghall S, Hambræus L. Evaluation of modified multicompartiment models to calculate body composition in healthy males. *Am J Clin Nutr* 1996; 63: 856-62.

Se även artikeln på sidan 4888 i detta nummer.



Hjorten i Djursholm blev sedan Tre Rosor.
FOTO: KURT JOHANSSON/NYHETSTJÄNST AB

Hjorten – till alla delar ett användbart djur

Växtriket är sedan gammalt och allt fortfarande en god källa till botemedel mot allehanda krämpor. Även djurriket har i olika former blivit en del av vår läkemedelsarsenal alltifrån blodiglar till bidrottninggelé.

Ett djur som under olika tidsperioder tillskrivits inneboende krafter och vars praktiskt taget alla delar kommit till användning är hjorten. Sålunda har man utnyttjat dess horn och klövar, tänder, hjärta och lungor, lever, blod, exkrementer, talg, penis, testiklar och placenta.

Märkligast är kanske »ben av hjorthjärta», Ossa de corde cervi. Denna brosk- eller benbildning, som påträffats i hjärtat hos gamla hjortar, ibland i form av ett kors, angavs år 1727 av Johann Jacob Woyt vara användbart som motgift och även »hjärtstärkande».

Som motgift användes också »hjorttårar», Lacrymae cervi, som var ett svett som avsatt sig i ögonvinkeln och hårdnat till vax.

Vår svenska apotekartaxa hade också »Hjortpees», Priapus cervi, dvs hjortpenis, som rekommenderades bl a som afrodisiakum och mot blåsstenar. I våra första svenska farmakopéupplagor fanns hjorthornsolja, Pyroleum animale crudum, som då hade användning inom veterinär-

medicinen som maskfördrivande medel.

Inte minst som symbol för livsförnyelse – hornen förnyas ju varje år – har hjorten fått ge namn åt åtskilliga av våra apotek. För närvarande finns i landet 21 apotek med namnet Hjorten. Bildens hjort kommer från apoteket i Djursholm, som anlades 1902. Namnet ändrades på 1960-talet till Tre Rosor, som återfinns i stadsvapnet, där de skall erinra om att Djursholm är en trädgårdsstad.

Roland Ericsson
apotekare
Apotekarsocieteten
Stockholm

MEDICIN
HISTORISK
paus

Medicinhistoriska
ögonblicksbilder,
i form av en kort text
till en bra bild,
välkomnas!

»Medicinhistorisk paus»
Läkartidningen
Box 5603
114 86 Stockholm