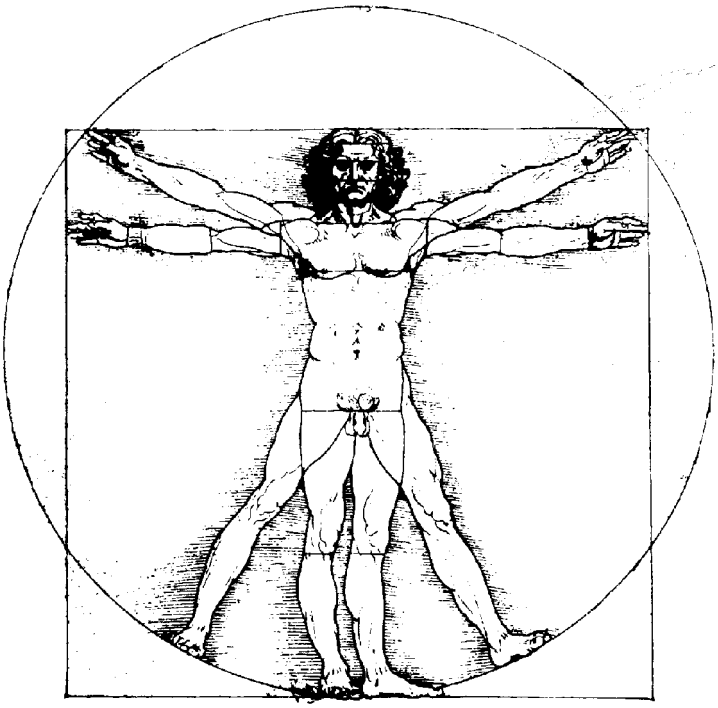


Leonardo da Vinci, 1460

KROPSMÅL
OG
PROPORTIONER

INDHOLD

Indledning		*side 1*
Baggrund		
I	*Vækst og vækstkontrol*	*side 2*
II	*Normalvægt, idealvægt, BMI, etc*	*side 6*
III	*Fedtprocent og proportioner*	*side 8*
Forsøgsudførelse		*side 13*
Resultatbehandling og diskussion		*side 14*
Måleskema		*side 17*
Litteratur		*side 21*
Stikordsregister		*side 23*

□ Thorkild Steenberg □ Århus Akademi □

1998

Indledning

I forsøget måles højde, vægt, navlehøjde, strækhøjde, spændvidde, taljeomkreds, hofteomkreds og evt håndledsbredde og knæledsbredde på alle personer.

Alle måledata indskrives i *databasen "Mål & Vægt"*, hvorefter forsøgsresultaterne kan behandles manuelt efter dataudskrifter fra databasen, eller databasen og det integrerede regneark kan anvendes til behandling af datamaterialet, fx søjlediagrammer, beregning af gennemsnit og spredning eller forskellige statistiske analyser (**7, 8**).
Forsøgsresultaterne kan behandles for sig eller hele datamaterialet kan indgå i en samlet behandling.

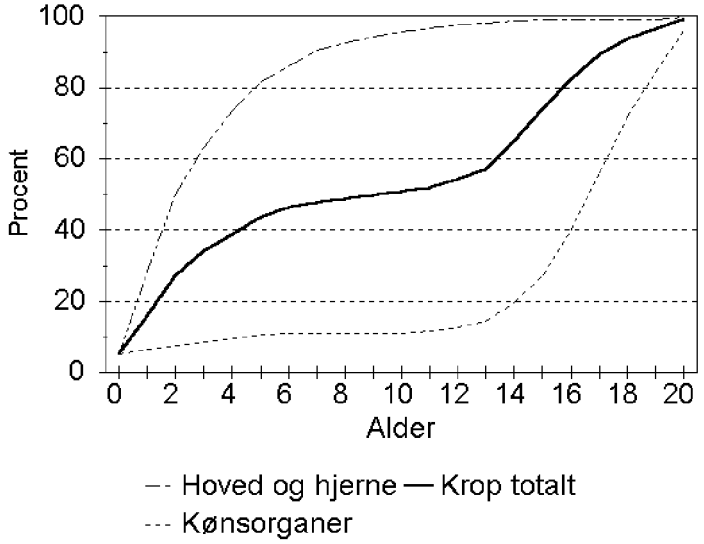
Forsøget kan suppleres med målinger af fysiologiske parametre: puls, blodtryk, stofskifte, m.m.; se de respektive forsøgsvejledninger.

□ □ □

Baggrund

I Vækst og vækstkontrol

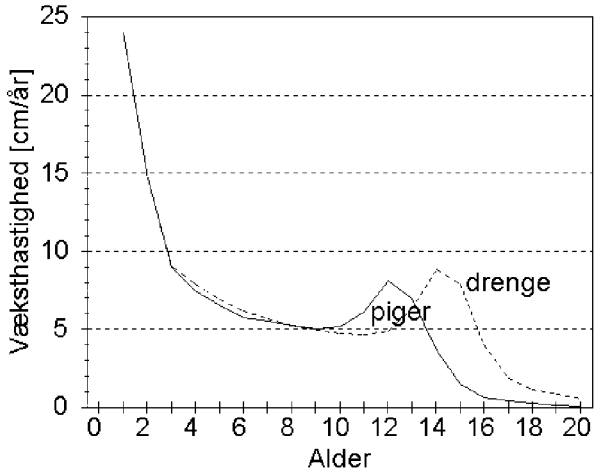
Et menneske starter som en enkelt celle - den befrugtede ægcelle. Derefter følger celledeling på celledeling indtil det udvoksede individ indeholder milliarder af celler. Cellerne uddifferentieres undervejs og arrangerer sig i grupper, der bliver til specialiserede organer og væv hver med deres karakteristiske væksthatighed (fig. 1).



Figur 1 *Relativ vækst af kroppens forskellige dele. Størrelsen ved 20 års alderen er sat til 100 %.* (**1**)

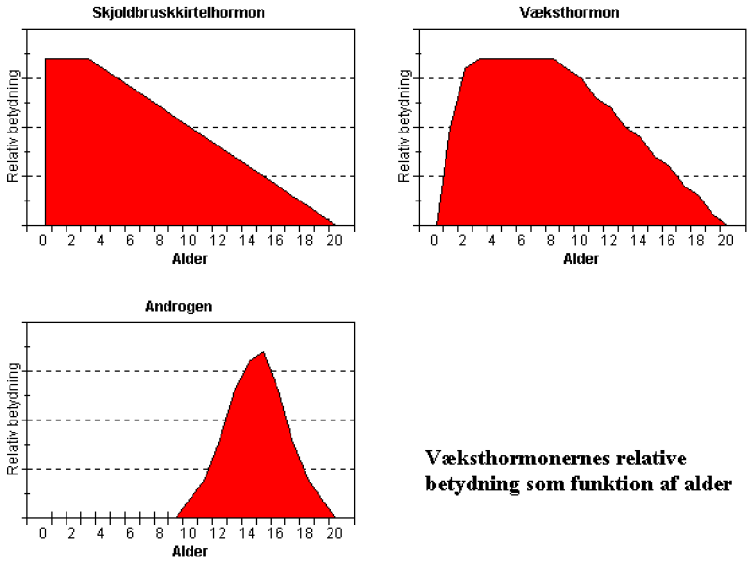
Egentlig vækst i biologisk forstand indebærer, at der foregår cellevækst og celledelinger, fx forlængelse af knogler; medens ophobning af kropsvæske eller depotfedt - selv om det viser sig som vægtforøgelse - ikke regnes for vækst.

Når forbeningen af knoglerne er endeligt afsluttet ved 18-20 års alderen - dvs. når vækstspurten ebber ud, se figur 2 - har individet nået sin vækstgrænse: han eller hun er udvokset.



Figur 2 *Væksthastighed hos piger og drenge som funktion af alder. Puberteten indtræder ca 2 år tidligere hos piger end hos drenge* **(efter 2)**

Resultatet - størrelsen af den udvok-sede krop - er bestemt af indre faktorer: gener (dvs. arv fra forældrene) og ydre faktorer: fx mad, klima, fysisk arbejde, samt den tid, vækstprocesserne får lov at virke i - dvs. hvornår vækstspurten sætter ind og hvornår den afsluttes.



Figur 3 *Væksthormonernes relative betydning fra 0 til 20 års alder* **(efter 1)**

Selve væksten kontrolleres og koordineres af et stort antal hormoner i kroppen (se oversigt i tabel 1), hvoraf de mest betydningsfulde er væksthormonet fra hypofysen, skjoldbruskkirtelhormonerne og androgener (hanlige kønshormoner) fra testikler og binyrer.

Væksten kan inddeles i to faser (se figur 2 og 3):

1. fase: Gradvis faldende vækst i de første ca 10 år. I denne fase kontrolleres væksten (se figur 3) af væksthormonet og skjoldbruskkirtelhormonerne.

2. fase: Vækstspurten fra pubertetens indtræden til individet er udvokset. De to foregående hormoners betydning aftager gradvist, men til gengæld kontrolleres væstspurten og tidspunktet for vækstophør næsten enerådende af androgener (figur 3).

Væksthormonet kontrolle-rer væksten på flere niveauer:
Væksthormonet virker di-rekte på knogler og andre voksende væv ved at stimulere proteinsyntesen i cellerne og væksthormonet kontrollerer samtidigt indirekte celledelingsaktiviteten i knoglerne (og formodentligt også andre væv) ved at

1) stimulere knoglecelleforstadier til modning,
2) stimulere leveren til produktion af hormonet *somatomedin* [1] og
3) stimulere knoglecellerne til at reagere på somatomedin og desuden selv at producere det. Det er somatomedin der direkte stimulerer cellerne til deling.

[1] Somatomedin C. Dette hormon kaldes også insulinlignende vækstfaktor 1: IGF-1

Væksthormonet udskilles det meste af døgnet i meget små mængder med nogle timers mellemrum. Derimod udskilles hormonet i en større mængde et par timer efter at barnet er faldet i søvn om aftenen, således at den intensive vækst foregår i nattetimerne.

Skjoldbruskkirtelhormonerne fungerer formentligt primært som signaloverførselshormon i cellerne men forstærker måske også somatomedins virkning. De skal være tilstede for at væksthormonet virker effektivt; men de har ikke en selvstændig indflydelse på vækstprocesserne.
Derimod kontrollerer skjoldbruskkirtelhormonerne stofskiftet[2] i kroppen - dvs. energiomsætning og stofomsætning - og har på den måde en stor indirekte vækstindflydelse.

Ved pubertetens indtræden i 10-12 års alderen starter produktionen af kønshormoner (*østrogener og androgener*, se oversigt i tabel 1).

Tabel 1 Oversigt over de vigtigste vækstkontrollerende hormoner (efter 3)

hormon	*produktionssted*	*virkning*
væksthormon	hypofyse	indirekte vækstkontrol; virker ved at kontrollere somatomedin; stimulerer proteinsyntese
somatomedin C (= IGF-1)	lever	stimulerer knoglevækst; stimulerer mitoser i vækstzoner i knoglerne
thyroxin og trijodothyronin	skjoldbruskkirtel	forudsætning for at væksthormonet kan virke (dvs permissivt hormon) kontrollerer selvstændigt stofskifte og varmeregulering
androgen (♂): testosteron	testikler	vækstkontrol uafhængig af somatomedin; kraftig stimulering af proteinsyntese overalt i kroppen, vækstspurten igangsættes og kontrolleres; vækstophør ved at afslutte forbeningen af rørknoglerne
androgen (♀): dehydroepiandrosteron	binyrebark	samme, men ikke så kraftig som testosteron
østrogen (♀): 1) østradiol (2/3) 2) omdannet androgen (1/3)	 ovarier fedtvæv	stimulerer vækst i små doser ved at stimulere væksthormonproduktion; hæmmer vækst i større doser ved at hæmme somatomedins virkning
østrogen (♂):	binyrebark	samme, men ringe betydning
insulin	bugspytkirtel	generelt stimulerende på proteinsyntese ved at øge aminosyretransport ind i cellerne; aktiverer ribosomer

[2] Stofskifte behandles i hæftet "Om Stofskifte"

cortison	binyrebark	bremser vækst

Det er *androgenerne*, der har den altafgørende indflydelse på den afsluttende fase af vækstforløbet. Androgen stimulerer direkte (dvs uden om somatomedin) proteinsyntese og cellevækst overalt i kroppen.

Østrogen stimulerer vækst ved at stimulere væksthormonproduktionen; men høje koncentrationer af østrogen blokerer vækstprocesserne ved at hæmme somatomedins virkning.

Androgen har desuden en vækststandsende effekt ved, samtidigt med at stimulere knoglecellerne til at dele sig, at stimulere samme knogleceller til at forbenes, hvorved yderligere vækst er blokeret.

Knoglerne forbenes gradvis gennem 1. vækstfase således, at der ved pubertetens indtræden kun en smal zone tilbage i hver ende af knoglerne (rørknoglerne i ben og arme) på overgangen mellem knoglehoved og knogleskaft.

Det er cellerne i denne vækstzone der stimuleres til vækstspurten af androgen og østrogen og det er disse knogleceller, der endeligt forbenes under indflydelse af androgen.
Når forbeningen er gennemført også i vækstzonen, er væksten afsluttet.

Puberteten starter et par år tidligere hos piger end hos drenge. Androgen fra binyrerne og østrogen fra de voksende ovarier igangsætter vækstspurten; men snart bliver østrogenmængden for stor til at opretholde den høje væksthastighed - androgenets forbeningsvirkning får overtaget, og pigens højdevækst ophører ved 16-18 års alderen.
Det kan være nødvendigt at forsinke kønsmodningen hos piger, der meget tidligt kommer i puberteten (8-10 års alderen), for at give kroppen tid til at vokse, således at pigerne kan nå den normale højde for kvinder.

Drenge har en længere 1. vækstfase, desuden er drengenes vækstspurt kraftigere på grund af at testosteron virker mere effektivt vækstfremmende end pigernes androgen og endelig er vækstspurten længere fordi testosterons forbeningseffekt i længere tid overdøves af den vækstfremmende effekt.Væksten er først ophørt i 18-20 års alderen.

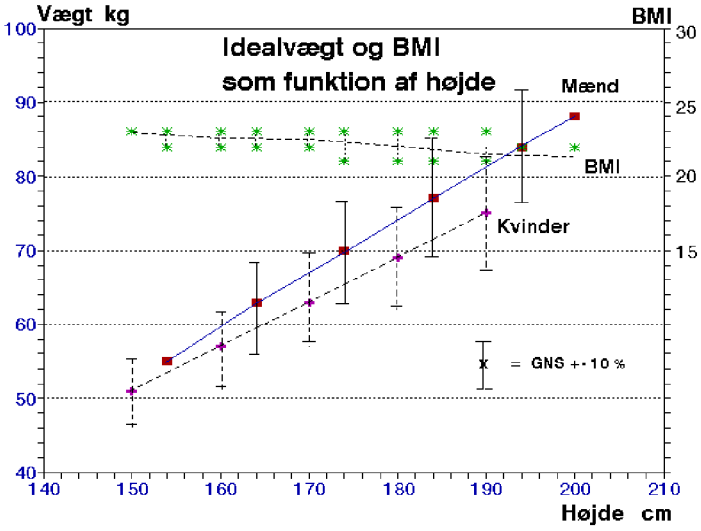
Alt i alt bliver mænd gennemsnitligt 15 cm højere end kvinder. Når kroppen er udvokset er væksthormonernes hovedrolle udspillet; dog er der tilbage en vigtig vedligeholdelse af kroppens væv og organer.
Slimhinder, hud, hår, m.m. vokser fortsat, og der skal til stadighed fornyes celler, der er ødelagt eller nedslidte i væv og organer.
Også her kontrolleres vækst og vedligeholdelse af væksthormonerne i samspil - men kroppen bliver ikke større.

□ □ □

II Normalvægt, Idealvægt, BMI, etc

Indsætter man sammenhørende målinger af højde og vægt i et diagram (x-akse: højde; y-akse: vægt, jvf figur 4) får man et højde-vægt diagram. Hvis man beregner den rette linie (mænd og kvinder for sig), der bedst tilpasses punktmængden får man et udtryk for ***normalvægten***, dvs. den gennemsnitlige vægt, der svarer til en given persons højde.

Tabeller over idealvægt bygger på sådanne målinger af højde og vægt i store befolkningsgrupper (især engelske og amerikanske). Det har vist sig, at de personer, der levede længst, havde en vægt i forhold til højden, som lå indenfor visse grænser - området mellem disse grænser kaldes ***idealvægten***.



Figur 4 *Idealvægt (gns. ± 10 %) og BMI som funk-*

Idealvægttabeller (højde-vægt tabeller) er meget generelle og tager ikke hensyn til individuelle forskelligheder som fx kropsbygning og træningstilstand.
Tabellerne bygger endvidere på forskellige kilder, så man kan være overvægtig efter en tabel og ideal efter en anden.

I figur 4 er en idealvægt-tabel omsat til et diagram.
Gennemsnitsidealvægten er afbildet som funktion af højden.
De lodrette streger angiver variationsbredden (± 10 %).

Okholm[3] (**efter 5**) har justeret begrebet idealvægt til danske forhold, da moderne danskere både er højere og tyndere end standardtabellerne angiver. De beregnede idealvægte er gennemsnit, og man må regne med en variationsbredde på ± 10 %.

Når højde-vægt tabeller alligevel kun er retningsgivende, kan man lige så godt forlade begrebet idealvægt. I stedet for tabellerne benytter man i dag et indextal - beregnet som forholdet mellem faktisk vægt og højde - til vurdering af graden af overvægt:

$$\text{BMI} = \textit{B}\text{ody } \textit{M}\text{ass } \textit{I}\text{ndex} = \frac{\textit{vægt}\ [\ \text{i kg}\ ]}{\textit{højde}^2\ [\ \text{i m}\ ]}$$

---

3 "Okholms formler": idealvægt (♀) = (højde - 100) * 0,9 - 4 og
idealvægt (♂) = (højde - 100) * 0,9 - 1 ; [højde i cm]

En BMI værdi mellem 20 og 25 regnes for normal. Ligger BMI over 25, er der tale om let overvægt, og ligger BMI over 30, er der tale om svær overvægt.

Figur 4 viser til sammenligning med idealvægten de tilsvarende BMI værdier for gennemsnits-idealvægtene. De øverste værdier er for mænd, de nederste for kvinder, men BMI beregningen er i praksis kønsneutral. Desuden er hele variationsbredden i idealvægtangivelsen indeholdt i intervallet 20-25.

Heller ikke BMI værdien tager dog hensyn til individuelle forskellligheder som fx kropsbygning og træningstilstand.

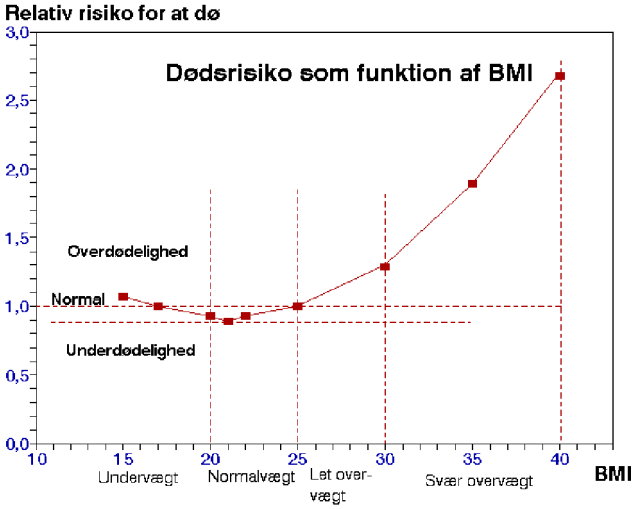
Sammenhængen mellem BMI, forskellige grader af under-/overvægt og dødsrisiko fremgår af figur 5. Den statistiske sammenhæng der kunne konstateres mellem forventet levealder og vægt, og som var begrundelsen for at indføre begrebet idealvægt, gælder også når overvægten vurderes i form af BMI.

Let undervægt (10 % under "idealvægten" eller BMI 20-22) viser sig statistisk at være en fordel, idet der kan konstateres en lille, men tydelig underdødelighed i denne befolkningsgruppe.

Mængden af og ikke mindst fordelingen af fedtvæv er dog altid det vigtigste kriterium, når overvægt/undervægt skal vurderes. Fedtets placering på kroppen er afgørende for, om der er en helbredsrisiko ved at være let overvægtig.

Sidder fedtet omkring indvoldene og under bughuden (på "maven"), så kroppen får *"æblefacon"*, er risikoen betragtelig. Fedtet fra denne type depoter er mere mobilt, dermed er der større fedtindhold i blodet og risikoen for kredsløbspåvirkninger er øget.

Sidder fedtet derimod på hofterne, bagdel og lår, er fedtet mindre mobilt, og overvægten er ret ufarlig. Kroppen har "*pærefacon*".



Figur 5 *Sammenhæng mellem BMI, under/overvægt og dødsrisiko.* (**efter 6**)

Fedtets placering vurderes ved at udregne talje:hofte forholdet:
Hvis forholdet er ≤ ***1,0 for*** ♂ og ≤ ***0,8 for*** ♀**,** har personen "*pærefacon*" og en eventuel lille overvægt er ret ufarlig.

□ □ □

III Fedtprocenter og kropsproportioner

A Bestemmelse af fedtindhold

Fedtmængden er vanskelig at måle direkte, men der er udviklet forskellige metoder til indirekte at bestemme eller beregne fedtmængden i en krop.

Som regel går man en omvej over bestemmelse af det totale vandindhold i kroppen. Vandindholdet kan findes ved at måle fortyndingen af en kendt mængde - fx radioaktive - sporstoffer, som sprøjtes ind i blodet. Man har på denne måde målt vandindholdet på en række forsøgspersoner og sammenholdt vandindholdet med samme personers vægt og højde. Resultatet er følgende formler til indirekte beregning af vandindhold (tilnærmede værdier) som funktion af højde og vægt **(14)**[4]:

$$\begin{aligned} \text{vandindhold}_{♀} &= 0{,}154 * \textit{højde} + 0{,}252 * \textit{vægt} - 10{,}313 \\ \text{vandindhold}_{♂} &= 0{,}209 * \textit{højde} + 0{,}406 * \textit{vægt} - 21{,}993 \end{aligned} \quad ; \quad \text{[højde i cm og vægt i kg]}$$

72 % af kroppens fedtfri masse (dvs muskler, knogler, blod, m.m.) er vand; så har man beregnet vandindholdet, kan den fedtfri masse bestemmes ved at dividere med 0,72:

$$\text{fedtfri masse} = \frac{\text{total kropvand}}{0{,}72}$$

Trækker man dernæst den fedtfri masse fra vægten fås fedtindholdet, som så kan beregnes i procent.

Beregning af vandindhold, fedtindhold og fedtprocent i databasen er foretaget på denne måde (metode 1) og til sammenligning efter en anden metode (metode 2), hvori der kun indgår vægten i regneudtrykket.

En alternativ metode er at foretage et skøn over skelettets dimensioner og derved komme frem til et skøn over den fedtfri masse. Beregningsmetoden forudsætter, at der eksisterer et bestemt forhold mellem knoglestørrelse og muskelmasse, således at mennesker med et kraftigt skelet også har en veludviklet muskelmasse, og at mennesker med et spinkelt skelet har en mindre veludviklet muskelmasse.
Metode 3 i databasen er en beregning af den fedtfri masse udfra målinger af gennemsnitsdiametre af håndled og knæled (efter den svenske fysiolog von Döbeln)[5].

□ □ □

B Fedtdepoter, kropsudvikling og kønsmodning

---

4 Personens højde skal være over 111 cm og personens alder mindre end 31 år (♀); tilsvarende højde over 133 cm og alder mindre end 34 år (♂)

5

$$\text{Fedtfri vægt} = 15{,}1\ (H^2\ R\ K\ 10^{-6})^{0{,}712} \quad ; \quad \begin{aligned} H &= \text{højde i cm} \\ R &= \text{h. + v. håndledsdiameter i cm} \\ K &= \text{h. + v. knæledsdiameter i cm} \end{aligned}$$

Voksne kvinder har i gennemsnit 29 % kropfedt, medens fedtprocenten hos mænd er under halvdelen af dette (gennemsnit 13 %).
Børn af begge køn i 9-10 års alderen har 15-17 % fedt (se tabel 2); derfor må forskellen hos de voksne være en effekt af kønshormonernes forskelligartede virkning under vækstspurten og kønsmodningen.

Samordningen af vækst og kønsmodning hos drenge er ukompliceret. Efter pubertetens start stabiliseres testosteronproduktinen i løbet af et par år og sædcelleproduktionen vil være igang. Dernæst følger den fysiske udvikling til drengen er udvokset.
Testosteron stimulerer ensidigt udviklingen af muskelvæv (jvf tabel 1); det betyder at den relative mængde kropsfedt falder, således at fedtvævet hos den voksne mand gennemsnitligt kun udgør 13 % af kropsvægten.

Derimod er pigernes udvikling mere kompleks, fordi kropsudviklingen skal foregå samtidig med den indre synkronisering af ægmodning og menstruationer til den fysiske udvikling af krop og livmoder.
Den fysiske udvikling hos pigen begynder med vækst af brysterne, dernæst følger vækstspurten og vægtstigningen, herunder den relativt større fedtophobning.
Første menstruation kommer i 12-13 års alderen, men en stabil menstruationscyklus og dermed en stabil ægmodning er først færdigudviklet i 16-17 års alderen.
Tabel 2 viser en oversigt over ændringer i højde, vægt og fedtprocent[6] gennem vækstspurt og pubertet hos

Tabel 2 (efter 12) **Vægt og højde fra puberteten starter til 18 års alderen fulgt hos 181 piger fra tre amerikanske skoler**

alder	*antal*	*højde [cm] gns ± σ*	*vægt [kg] gns ± σ*	*fedt[6] [kg]*	*%*
vækstspurt begynder: 9,5 ± 1,2	184	136,3 ± 0,8	30,6 ± 0,3	5,1 ± 0,2	17
første menstruation (se også tabel 3): 12,9 ± 1,2	181	158,5 ± 0,6	47,8 ± 0,5	11,5 ± 0,3	24
14	181	162, 2 ± 0,5	52,4 ± 0,6	13,7 ± 0,3	26
15	180	164,1 ± 0,5	55,2 ± 0,6	15,1 ± 0,3	27
16	181	165,0 ± 0,5	56,3 ± 0,6	15,7 ± 0,3	28
18	181	165, 6 ± 0,5	57,1 ± 0,6	16,0 ± 0,3	28

amerikanske skolepiger.
Gennem de ca 9 år pigerne er fulgt tager de 27 kg på i vægt, men de 11 af disse er fedt. Størstedelen af vægtstigningen og fedtophobningen forekommer i årene op til første menstruation.

6 Fedtvægten i tabel 2 og 3 er beregnet efter formlen på side 8

Tabel 3 (efter 13)	**Alder, vægt og højde ved første menstruation hos de 181 piger fra anden række i tabel 2**				
alders-klasse	*antal*	*højde [cm] gns ± σ*	*vægt [kg] gns ± σ*	*fedt [kg]*	*fedt %*
< 12	35	156,4 ± 1,0	47,9 ± 1,1	12,0	25
12-13	60	158,0 ± 0,7	48,7 ± 1,0	12,2	25
13-14	54	159,1 ± 1,0	47,2 ± 0,9	11,0	23
14-15	32	160,9 ± 1,4	47,2 ± 1,2	10,6	22
ALLE	181	158,5 ± 0,5	47,8 ± 0,5	11,5	24

- D e t
  ser det
  ud til at tidspunktet for første menstruation er nøjere knyttet til en bestemt vægt end alder eller højde, se tabel 3.
- Piger med en hastigere vækst og en større fedtophobning får tidligere menstruation end lang-somt voksende piger og meget magre piger
- Gennemsnitsalderen for første menstruation har været markant faldende i Vesteuropa og Nordamerika de seneste 100-150 år; en tendens man traditionelt har forklaret med bedre ernæring.
- Man ved at en ellers stabil menstruationscyklus hos piger over 18 år bliver ustabil eller ophører hvis fedtprocenten falder under ca 22.
- Piger der dyrker meget intensiv sport i 10-16 års alderen kan få en forsinket kønsmodning eller få midlertidigt standset menstruationerne, hvis de er kommet igang.

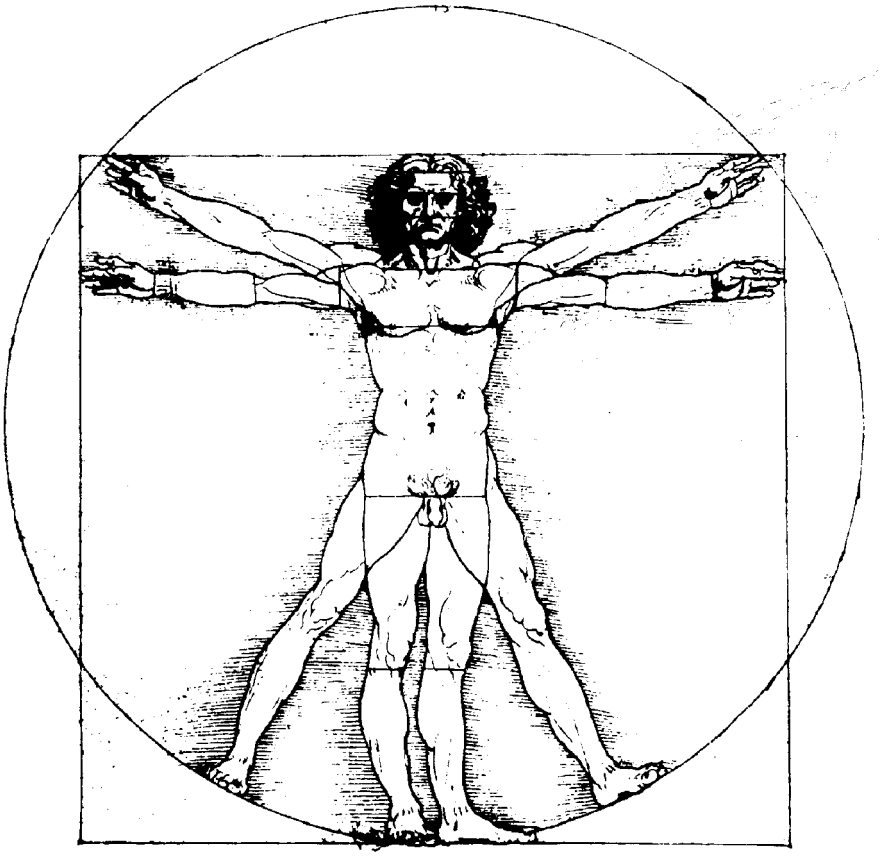
Disse forhold har givet ophav til en teori om en minimal relativ og absolut fedtmængde: første menstruation er forbundet med opnåelsen af en kritisk vægt på 46-47 kg og en fedtprocent på ca 22.

C Proportioner

Væksten forløber således at der næsten konstant er det samme forhold mellem kroppens forskellige dele. dens proportioner er stabile.

Det antikke skønhedsideal "det gyldne snit" blev af Leonardo da Vinci forsøgt overført til menneskekroppen, idet han påstår at forholdet mellem totalhøjde og underkroplængde (til navlen) er lig med forholdet mellem underkroplængde og overkroplængde:

$$\phi = \frac{\text{højde}}{\text{navlehøjde}} = \frac{\text{underkropslængde}}{\text{overkropslængde}} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx 1{,}618$$



Forsøgsudførelse

Materialer: personvægt, målebånd, meterstok og skydelære.

1 Mål højde, navlehøjde, strækhøjde, spændvidde og vægt ved hjælp af meterstok og personvægt og indfør resultaterne i måleskemaet.

2 Mål taljeomkreds (i navlehøjde) og hofteomkreds (midt på hoften, ikke det bredeste sted) og indfør resultaterne i måleskemaet.

3 (evt) Mål håndledsbredde på højre og venstre hånd mindst tre gange hver med skydelæren. Noter gennemsnitsværdien for højre og venstre håndled i måleskemaet.
Mål på samme måde knæledsbredde på højre og venstre knæ (lige over knæskallen). Noter gennemsnitsværdien for højre og venstre knæled i måleskemaet.

4 Indtast alle måleresultater i *databasen*. Noter lbnr for hver person, således at der senere kan tilføjes andre målinger.

5 Udskriv et *datablad* for hver person, der har deltaget i målingerne: Alle måleresultater og beregnede værdier (proportioner, BMI, talje:hofte forhold, normalvægt, idealvægt, fedtprocent, m.m.) er samlet i denne oversigt.

□ □ □

Resultatbehandling og diskussion

I Højde og vægt

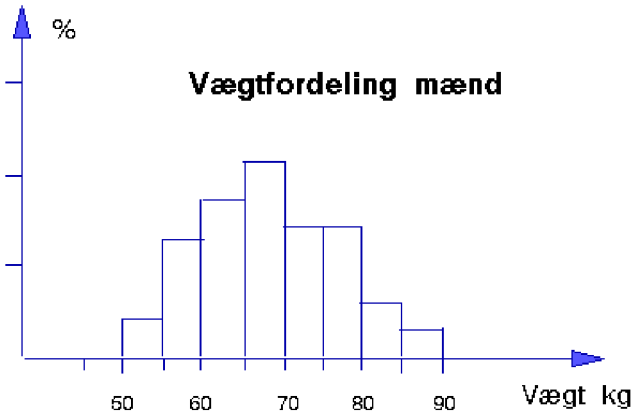
A Normalvægt

Indtegn samhørende værdier af højde og vægt i et diagram (x-akse: højde og y-akse: vægt).
Beregn ligningen for den rette linie, der bedst muligt tilpasses punktmængden (mænd og kvinder hver for sig): ligningen udtrykker *normalvægt som funktion af højde*.

B Højde- og vægtvariation

Indtegn resultaterne i et stolpediagram (højde ♂, højde ♀, vægt ♂ og vægt ♀).
Inddel x-aksen i intervaller på 10 cm eller 5 kg. Lad højre intervalgrænse være lukket.
Afsæt intervalhyppighed (%) op ad y-aksen (se figur 6).

Tegn evt. en sumkurve (på normalfordelingspapir) ved at afsætte de kumulerede hyppigheder svarende til højre intervalgrænse for hver graf for sig.



Figur 6 *Eksempel på stolpediagram.*

C Statistik

Beregn (manuelt eller brug database/regneark) gennemsnit og spredning for højde og vægt for hvert køn for sig.
Er der statistisk forskel på mænds og kvinders gennemsnitshøjde? Hvor stor er forskellen?
Er der statistisk forskel på mænds og kvinders gennemsnitsvægt? Hvor stor er forskellen?

Databasen kan også gruppesortere data eller lave gruppesammenligninger.

II BMI

A BMI-variation

Indtegn resultaterne i et stolpediagram (inddel x-aksen i intervaller på 2 og afsæt intervalhyppighed (%) op ad y-aksen, jvf punkt B ovenfor) .

Tegn evt en sumkurve (på normalfordelingspapir) ved at afsætte de kumulerede hyppigheder svarende til højre intervalgrænse.

B Statistik

Beregn (manuelt eller brug database/regneark) gennemsnit og spredning for hvert køn for sig.
Er der statistisk forskel på gennemsnitsværdierne?

Databasen kan også gruppesortere data eller lave gruppesammenligninger:
Er der flere kvinder end mænd under 18 år, der er undervægtige dvs BMI < 20?

III Proportioner

□ □ □

Måleskema I

Navn	Lbnr	Køn	Alder	Højde	Vægt	Navle-højde	Stræk-højde	Favn-mål	Talje-mål	Hofte-mål
				cm	*kg*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*

Måleskema II

Navn	Lbnr	Håndledsdiameter		Knæledsdiameter	
		v	h	v	h
		cm	*cm*	*cm*	*cm*

Litteratur

1 William F. Ganong,
Review of Medical Physiology
Lange Medical Publicatios 12. ed.. 1985.

2 Per Rosenkilde (red.),
Grundbog i fysiologi
Nucleus 2. udg. 1983.

3 Arthur J. Vander,
James H. Sherman,
Dorothy S. Luciano,
Human Physiology. The Mechanisms of Body Function
McGraw-Hill Book Company 4. ed. 1986.

4 Lise Johnsen,
Slank med motion.
Morgenavisen Jyllands-Posten 26. januar 1989.

5 Statens Husholdningsråd,
Slankekost.
Pjece nr 3 1982.

6 Merete Osler,
Teis Andersen,
Arne Astrup,
Stig Sonne-Holm,
Vægt og form
Levnedsmiddelstyrelsen 1991

7 Thorkild Steenberg,
Mål & Vægt. Brug af database og regneark
Databasevejledning 1998.

8 Thorkild Steenberg,
Om vurdering af talmateriale
Kompendium 1998.

9 Thorkild Steenberg,
Om stofskifte
Kompendium 3. udg. 1997

10 F. H. Bronson,
Judith M. Manning,
The Energetic Regulation of Ovulation: A Realistic Role for Body Fat
Biology of Reproduction 44, 6
1991; pp.: 945-950

11 Rose E. Frisch,
Fatness, menarche, and female fertility
Perspectives in Biology and Medicine 28, 4 1985;
pp.: 611-633

12 Rose E. Frisch,
Fatness of Girls from Menarche to Age 18 Years, with a Nomogram
Human Biology 48, 2 1976; pp.: 353-359

13 Lis Olesen Larsen,
Menneskets forplantning,
Kaskelot 1980.

14 E. David Mellits,
Donald B. Cheek,
The Assessment Of Body Water And Fatnes From Infancy To Adulthood
Monographs Soc. Res. Child Development 35, 7 1970;
pp.: 12-26

15 Bjørn Richelsen,
Kurt Kristensen,
Jens D. Børglum Jensen,
Fedtvævets auto- og endokrine funktion
Ugeskrift for Læger 160, 50 1998;
pp.: 7246-7250

□ □ □

Stikordsregister

BMI
  definition 6
  dødsrisiko 7
Celledelingsaktivitet 3
Højde-vægt
  diagram, normalvægt 6
  tabeller, idealvægt 6
Idealvægt 6
Kropsfedt
  fedtprocent 8
  æble-/pærefacon 7
Kønshormoner
  androgen 3
  pubertet 3
  østrogen 3
Normalvægt 6
Okholms formler 6
Proportioner
  "det gyldne snit" 8
Pubertet 3
Pærefacon; t:h forhold 7
Somatomedin 3
Talje:hofte forhold 7
Vægt
  BMI 6
  idealvægt 6
  normalvægt 6
  overvægt 6
  pærefacon 7
  æblefacon 7
Vækst
  definition 2
  vækstfaser 3
  vækstspurt 2
  vækstzone 4
Væksthormoner
  androgener 4
  oversigtstabel 4
  skjoldbruskkirtelhormoner 3
  somatomedin 3
  væksthormon 3
  østrogen 4
Vækstspurt 2, 3
Vækstzone 4
æblefacon; t:h forhold 7

□ □ □