

# PLANIRANJE I EVALUACIJA OBROKA

## **Dijetetika**

Odjel za zdravstvene studije

Sveučilište u Zadru

**doc. dr. sc. Marijana Matek Sarić**



# Planiranje prehrane

- uključiti **u dnevni plan obroka raznovrsne namirnice** iz svih skupina kako bi se osigurao potreban unos **prehrambenih i zaštitnih tvari**



**Tablica 1. Izvori prehrambenih tvari po skupinama namirnica**

PROIZVODI OD ŽITARICA	POVRĆE I VOĆE	MLIJEKO I MLIJEČNI PROIZVODI	MESO I ZAMJENE
Bjelančevine		Bjelančevine	Bjelančevine
		Masti	Masti
Ugljikohidrati	Ugljikohidrati		
Biljna vlakna	Biljna vlakna		
Tiamin (B1)	Tiamin (B1)		Tiamin (B1)
Riboflavin (B2)		Riboflavin (B2)	Riboflavin (B2)
	Vitamin C	Vitamin B12	Vitamin B12
	Vitamin A	Vitamin A	
		Vitamin D	
		Kalcij (Ca)	
Niacin (B3), folati	Folati		Niacin(B3), folati
Željezo (Fe)	Željezo (Fe)		Željezo (Fe)
Cink (Zn)		Cink (Zn)	Cink (Zn)
Magnezij (Mg)	Magnezij (Mg)	Magnezij (Mg)	Magnezij (Mg)

# Pravilna prehrana mora:

- **Dati osjećaj sitosti i zadovoljstva nakon uzimanja obroka**



## Tablica 2. Glavne skupine namirnica

Skupina namirnica	Sadržaj
mlijeko i mliječni proizvodi	bjelančevine visoke biološke vrijednosti, Ca, P, vitamin A i B2
meso, perad, riba, jaja i njihovi proizvodi	bjelančevine visoke biološke vrijednosti, Fe, P, Mg, vitamini B skupine
kruh, žitarice	ugljikohidrati, vitamini B skupine (B1, B6 i nijacin)
povrće, voće	vitamini, minerali, ugljikohidrati, biljna vlakna
ulja i masti	esencijalne masne kiseline, vitamin A
šećer i slatkiši	ugljikohidrati

# Pravilna prehrana mora:

- osigurati **uravnotežen odnos krutih i tekućih namirnica**



# Planiranje prehrane podrazumijeva

- **sastaviti**
- **plan o vrsti i količini namirnica i obroka** za jedan ili više dana prema energetskim i prehrambenim potrebama, na osnovi **prehrambenih standarda**.
- Npr. **Odluka o standardu prehrane u bolnicama** (Narodne novine 121/07)
- **Izmjene i dopune Programa zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima** (Narodne novine 121/07)

## • Odluka o standardu prehrane u bolnicama (Nar. Nov. 121/07)

Broj dijete	Naziv dijete	Skraćeni naziv	Energetska vrijednost	Bjelančevine	Masti	Ugljikohidrati	Broj obroka	Namjena dijete
	Osnovne dijete		kJ/kcal					
1.	Dijeta bez ograničenja	OD BO	9240 – 10500/ 2200 – 2500	10 – 15% 0,8 – 1,0 g/kg TT	≤ 30%	50 – 60%	3	Namijenjena je bolesnicima kod kojih nisu potrebna posebna ograničenja s obzirom na vrstu namirnica i način pripreme.
2.	Lagana dijeta	OD LA	8400 – 9240/ 2000 – 2200	10 – 20% 1,0 – 1,25 g/kg TT	25 – 35%	45 – 65%	3	Namijenjena je bolesnicima starije životne dobi, i u bolesnika kod kojih opće zdravstveno stanje zahtijeva lakoprobavljive namirnice
3.	Visokoenergetska dijeta	OD VE	11340 – 12600/ 2700 – 3000	12 – 15% 1,0 – 1,1 g/kg TT	≤ 30%	45 – 60%	5	Namijenjena je pothranjenim bolesnicima i bolesnicima čija bolest zahtijeva povećan energetske unos.
4.	Visokoproteinska dijeta	OD VP	11340 – 12180/ 2700 – 2900	15 – 20% 1,2 – 1,5 g/kg TT	< 30%	50 – 55%	5	Namijenjena je bolesnicima kod kojih je potreban povećan unos bjelančevina.
5.	Redukcijska dijeta	OD RE	4200 – 5460/ 1000 – 1300	10 – 20%	< 30%	50 – 55 + povećani unos vl.	5	Namijenjena je preuhranjenim i pretilim bolesnicima.
6.	Dijeta za roditelje	OD RO	10500 – 11340/ 2500 – 2700	12 – 15% 1,1 g/kg TT	≤ 30	55 – 65%	3 – 5	Namijenjena je trudnicama i ženama u vremenu laktacije
7.	Dijeta za djecu od 1 – 3 god.	OD D1	5040 – 5460/ 1200 – 1300	10 – 15%	30 – 35%	50 – 60%	5	Namijenjena je djeci od 1 – 3 godine.
8.	Dijeta za djecu od 4 – 7 god.	OD D2	5040 – 5460/ 1500 – 1700	10 – 15%	30 – 35%	50 – 60%	5	Namijenjena je djeci od 4 – 7 godine.
9.	Ulkusna dijeta	D UL	8400 – 9240/ 2000 – 2200	10 – 12% 0,8 g/kg TT	≤ 30	50 – 60%	3	Namijenjena je bolesnicima s vrijedom (ulkusom) želuca, dvanaesnika, erozivnim gastritisom i kroničnim gastritisom i duodenitisom.
9.A	Dijeta za krvareći ulkus	DP KU	–	–	–	–	5	Namijenjena je bolesnicima nakon prestanka krvarenja, a kao prijelazna faza do ulkusne dijete. Dijeta traje 2 – 3 dana.
10.	Dijeta kod GERB-a i hijatalne hernije	D GH	8400 – 9240/ 2000 – 2200	10 – 12% 0,8 g/kg TT	≤ 25%	50 – 60%	3 – 5	Namijenjena je bolesnicima s refluksnom bolesti



11.	Bilijarna dijeta	D BI	8400 – 9240/ 2000 – 2200	10 – 15% 0,8 – 1 g/kg	≤ 20 (40 – 45g/d)	65 – 70%	3	Namijenjena je bolesnicima s akutnim kolesticitisom, simptomatskim bilijarnim kamencima, koledokolitijazom, akutnim kolangitisom, po smirivanju bolesti.
12.	Pankreatička dijeta	D PA	8400 – 9240/ 2000 – 2200	10 – 15% 0,8 – 1 g/kg	≤ 25%	60 – 65%	3	Namijenjena je bolesnicima s akutnim pankreatitisom u remisiji i u bolesnika s kroničnim pankreatitisom
12.A	Dijeta kod akutnog pankreatitisa	DP AP	–	–	–	–	5	Namijenjena je bolesnicima s akutnim pankreatitisom, kao prijelazna dijeta, u trajanju 3 – 5 dana.
13.	Dijeta kod kroničnih bolesti jetre	D KJ	8400 – 9240/ 2000 – 2200	12 – 15% 1,0 – 1,2 g/kg	≤ 25	60 – 65%	3	Namijenjena je bolesnicima s bolestima jetre, osim onih s hepatičkom encefalopatijom.
13.A	Dijeta kod hepatičke encefalopatije	DP HE	6720 – 7560 1600 – 1800	20 – 40g/dan			5	Namijenjena je bolesnicima s hepatičkom encefalopatijom.
14.	Dijeta kod upalnih bolesti crijeva	D UC	10500 – 11760/ 2500 – 2800	15 – 20% 1,2 – 1,4 g/kg	≤ 25	45 – 55%	3 – 5	Namijenjena je bolesnicima s Ulceroznim kolitisom i Crohnovom bolesti.
15.	Dijeta kod gastroenterokolitisa	DP GK	–	–	–	–	3	Namijenjena je bolesnicima s gastroenterokolitisom različite etiologije. Dijeta traje 2 – 3 dana.

16.	Dijeta kod divertikuloze crijeva	D DC	9240 – 10500/ 2200 – 2500	10 – 15% 0,8 – 1,0 g/kg TT	≤ 30%	50 – 60%	3	Namijenjena je bolesnicima s divertikulozom crijeva.
17.	Dijeta bez glutena	D BG	9240 – 10500/ 2200 – 2500	10 – 15% 0,8 – 1,0 g/kg TT	≤ 30%	50 – 60%	3	Namijenjena je bolesnicima s celijakijom.
18.	Dijabetička dijeta	DD I	4200 – 11340 1000 – 2700	10 – 15% 0,8 – 1,0 g/kg TT	≤ 30%	50 – 60%	3 – 6	Namijenjena je bolesnicima sa šećernom bolesti i bolesnicima s oštećenom tolerancijom gluk.
18.A	Dijabetičko-redukcijska dijeta	DD R	4200 – 5460/ 1000 – 1300	10 – 15% 0,8 – 1,0 g/kg TT	≤ 30%	50 – 60%	3 – 5	Namijenjena je preuhranjenim i pretilim bolesnicima sa šećernom bolesti ili oštećenom tolerancijom glukoze.
18.B	Dijabetičko-hipolipemička dijeta	DD H	4200 – 5460/ 1000 – 1300	10 – 15% 0,8 – 1,0 g/kg TT	≤ 30% od toga ≤ 7 z.m.k.	50 – 60%	3 – 6	Namijenjena je bolesnicima sa šećernom bolesti i hiperlipoproteinemijom.
18.C	Dijabetičko-ulkusna dijeta	DD U	4200 – 11340 1000 – 2700	10 – 15% 0,8 – 1,0 g/kg TT	≤ 30%	55 – 60%	3 – 6	Namijenjena je bolesnicima sa šećernom bolesti i s vrijedomom (ulkusom) želuca, vrijedom dvanaesnika, gastritisom ili duodenitisom.

18.D	Dijabetičko-bilijarna dijeta	DD BI	4200 – 11340 1000 – 2700	10 – 15% 0,8 – 1,0 g/kg TT	≤ 25%	55 – 65%	3 – 6	Namijenjena je bolesnicima sa šećernom bolesti koji imaju akutni kolecistitis, bilijarne kolike, kolecistolitijazu ili koledoholitijazu.
18.E	Dijabetičko-pankreatička dijeta	DD PA	4200 – 11340 1000 – 2700	10 – 15% 0,8 – 1,0 g/kg TT	≤ 25%	55 – 65%		Namijenjena je bolesnicima sa šećernom bolesti i kroničnim pankreatitisom.
18.F	Dijabetičko-nefrološka dijeta	DD NE	4200 – 11340 1000 – 2700	10 – 15% 0,8 – 1,0 g/kg TT	≤ 30%	55 – 65%	3 – 6	Namijenjena je bolesnicima sa šećernom bolesti i bubrežnom insuficijencijom.
19.	Hipolipemička dijeta sa smanjenim unosom soli	D HL	7980 – 8820/ 1900 – 2100	10 – 15	25 – 35 Z < 7	50 – 60 + vlakna	5	Namijenjena je bolesnicima s hiperlipoproteinemijom i arterijskom hipertenzijom.
20.	Dijeta za bolesnike na hemodijalizi	DB HD	10080 – 10920/ 2400 – 2600	1,0 – 1,2 g/dan	≤ 30%	55 – 60%	3	Namijenjena je bolesnicima na programu kronične hemodijalize.
21.	Dijeta kod nefrotičkog sindroma i kronične bubrežne insuficijencije	DB NB	8820 – 10080/ 2100 – 2400	0,6 – 1,0 g/dan	≤ 30%	55 – 65%	3	Namijenjena je bolesnicima s nefrotičkim sindromom u sklopu primarne bubrežne bolesti ili u sklopu sistemske bolesti sa zahvaćanjem bubrega.
22.	Dijeta kod akutnog nefritisa	DB NE	individual. pristup	0,6 – 0,8 g/dan	≤ 30%	55 – 65%	3	Namijenjena je bolesnicima koji boluju od akutnog glomerulonefritisa. Pristup bolesniku je individualan, tako da se energetska vrijednost izračunava na osnovi TT i TV.

23.	Dijeta kod akutne bubrežne insuficijencije	DB AI	8820 – 10080/ 2100 – 2400	0,4 – 0,6 g/dan	≤ 30%	60 – 70%	3	Namijenjena je bolesnicima s akutnom bubrežnom insuficijencijom bez obzira na uzrok. Pristup bolesniku je individualan.
24.	Dijeta kod neoplastičkih bolesti	D NE	9240 – 10500/ 2200 – 2500	10 – 15% 0,8 – 1,0 g/kg TT	≤ 30%	50 – 60%	3 – 5	Namijenjena je bolesnicima koji boluju od malignih bolesti.
25.	Dijeta čajna	D ČA	–	–	–	–		Namijenjena je bolesnicima prije i poslije operativnih zahvata te kada se ordinira samo čaj.
26.	Dijeta tekuća	D TE	–	–	–	–		Namijenjena je bolesnicima prije i poslije operativnih zahvata te kod nemogućnosti probave krute hrane.
27.	Dijeta tekuća – kašasta	D TK	6300 – 6720/ 1500 – 1600	–	–	–		Namijenjena je bolesnicima kod kojih je otežano žvakanje, probavljanje hrane, pa se ona priprema miksanjem.
28.	Dijeta postoperativna kosana	D PK	7560 – 8400/ 1800 – 2000	10 – 15% 0,8 – 1,0 g/kg TT	≤ 30%	50 – 60%	3 – 5	Namijenjena je postoperativnim bolesnicima koji zahtijevaju usitnjenu hranu.

29.	Dijeta kašasta	D KA	8400 – 9240/ 2000 – 2200	15 – 20% 1,2 – 1,5 g/kg TT	< 30%	50 – 55%	3 – 5	Namijenjena je bolesnicima kod kojih zdravstveno stanje zahtijeva usitnjenu, miksanu hranu.
30.	Dijeta za prehranu sondom	D SO	6300 – 8400/ 1500 – 2000	12 – 15% 1,0 – 1,2 g/kg	≤ 25	60 – 65%	250 – 500ml/ 3 – 5x na dan	Namijenjena je bolesnicima gdje je primarno unos hrane uz korištenje hranidbenih sondi, u želudac, dvanaesnik ili jejunum homogeniziranom, u bolnici pripravljenom hranom.
31.	Enteralna prehrana	D EP	Prema potrebi organizma				Kroz 24h	Namijenjena je bolesnicima koji koriste gotove namjenske pripravke ili komercijalne nutritivne otopine. Primjena sukladno uputama proizvođača
32.	Dijeta kod resekcije želuca	D RŽ	8400 – 9240/ 2000 – 2200	15 – 20% 1,2 – 1,5 g/kg TT	< 30%	50 – 55%	3 – 5	Namijenjena je bolesnicima nakon resekcije želuca.
33.	Dijeta kod resekcije crijeva	D RC	8400 – 9240/ 2000 – 2200	15 – 20% 1,2 – 1,5 g/kg TT	< 30%	50 – 55%	3 – 5	Namijenjena je bolesnicima nakon resekcije crijeva.
34.	Dijeta bez purina	D BP	5460 – 6300/ 1300 – 1500	10% 0,8 g/kg TT	≤ 30%	50 – 60%	3 – 5	Namijenjena je bolesnicima s povišenom koncentracijom mokraćne kiseline u serumu.
35.	Dijeta sa sniženom količinom kalcija	D Ca	8400 – 9240/ 2000 – 2200	10 – 15% 0,8 – 1,0 g/kg TT	≤ 30%	50 – 60%	3	Namijenjena je bolesnicima s povišenom koncentracijom kalcija u serumu.



40.	Laktoovo-vegetarijanska dijeta	D LV	8400 – 9240/ 2000 – 2200	10 – 15% 0,8 – 1,0 g/kg TT	≤ 30%	50 – 60%	3 – 5	Namijenjena je bolesnicima koji u svojoj prehrani od životinjskih proteina koriste jaja, mlijeko i mliječne proizvode.
41.	Semivegetarijanska dijeta	D SV	8400 – 9240/ 2000 – 2200	10 – 15% 0,8 – 1,0 g/kg TT	≤ 30%	50 – 60%	3 – 5	Namijenjena je bolesnicima koji iz svoje prehrane isključuju određene namirnice životinjskog podrijetla, uglavnom crveno meso.
	Dijagnostičke dijete							Dijete namijenjene u dijagnostičke svrhe.
42.	Dijeta za otkrivanje nutritivne alergije	DA NA	–	–	–	–	3	Namijenjena je bolesnicima kod kojih se pokušava utvrditi uzročnik alergije. Dijeta je eliminacijska, a ujedno i provokativna.

43.	Dijeta za hemokult test	DG HK	–	–	–	–	3	Namijenjena je bolesnicima kod kojih se obavlja pretraga stolice na okultno krvarenje. Provodi se tri dana.
44.	Dijeta kod dijagnostičkih pretraga (urografija, endoskopija)	DG UE	–	–	–	–	3	Namijenjena je bolesnicima jedan dan prije dijagnostičke pretrage.
45.	Dijeta s 10 mEq natrija	DG Na	–	–	–	–	3	Namijenjena je bolesnicima tri dana prije dijagnostičke pretrage.
46.	Dijeta bez bakra	DG Cu	–	–	–	–	3	Namijenjena je bolesnicima kod kojih je potrebno izostaviti namirnice koje sadrže bakar.



# Prehrambeni standardi

- **specifikacije preporučenih dnevnih količina energije, hranjivih tvari i zaštitnih tvari** prijeko potrebnih za održavanje **fizioloških funkcija organizma i zdravlja pojedinca**
- ovisi o: dobi, spolu, tjelesnoj aktivnosti osobe pa i klimatskim uvjetima
- **potrebe za energijom variraju široko**

# RH Hrvatska

- nemamo vlastiti prehrambeni standard
- **Odbor za prehranu Američke akademije za znanost** te organizacije UN-a za hranu i poljoprivredu (**FAO**)
- Recommended Daily Allowances – RDA
- 1943.
- 1989. (**10. izdanje**; uključuje preporuku za energiju, proteine, 3 elektrolita, 13 vitamina i 12 mineralnih tvari
- 1994. prihvaćen u RH
- od lipnja 2004. na snazi Pravilnik u kojem se za odrasle osobe definira minimalan i maksimalan dnevni unos i preporučeni dnevni unos nutrienata

# Tablica 3. Preporučeni kalorijski unos za pojedinu dob

Raspon kalorijskog unosa		
Djeca	Sjedilački	Aktivnost
2 – 3 g.	1000	1400
Djevojčice		
4 – 8 g.	1200	1800
9 – 13 g.	1600	2200
14 – 18 g.	1800	2400
Dječaci		
4 – 8 g.	1400	2000
9 – 13 g.	1800	2600
14 – 18 g.	2200	3200
Žene		
19 – 30 g.	2000	2400
31 – 50 g.	1800	2200
51 + g.	1600	2200
Muškarci		
19 – 30 g.	2400	3000
31 – 50 g.	2200	3000
51 + g.	2000	2800

**Sjedilački** → manje od 30 min dnevno umjerene tjelesne aktivnosti

**Umjerenom aktivan** → 30 – 60 min dnevno umjerene tjelesne aktivnosti

**Aktivan** → 60 ili više minuta dnevno umjerene tjelesne aktivnosti

# Tablica 4. Preporučene dnevne količine vitamina i mineralnih tvari<sup>a</sup>

kategorija	Dob	visina	proteini	Vit. A	Vit. D	Vit. E	Vit. K	Vit. C	TIAMIN	RIBOFLAVIN	NIACIN	Vit. B6	FOLNA KIS.	Vit. B12	Ca	P	Mg	Fe	Zn	I	Se
	godine	cm	g	µg RE <sup>b</sup>	µg <sup>c</sup>	mg a <sup>d</sup>	mg	mg	mg	mg	mg NE <sup>e</sup>	mg	µg	µg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	µg
<b>dojenčad</b>	0-0,5	60	13	375	10	3	5	30	0,3	0,4	5	0,3	25	0,3	400	300	40	6	5	40	10
	0,5-1,0	71	14	375	10	4	10	35	0,4	0,5	6	0,6	35	0,5	600	500	60	10	5	50	15
<b>djeca</b>	1-3	90	16	400	10	6	15	40	0,7	0,8	9	1,0	50	0,7	800	800	80	10	10	70	20
	4-6	112	24	500	10	7	20	45	0,9	1,1	12	1,1	75	1,0	800	800	120	10	10	90	20
	7-10	132	28	700	10	7	30	45	1,0	1,2	13	1,4	100	1,4	800	800	170	10	10	120	20
<b>muškarci</b>	11-14	157	45	1000	10	10	45	50	1,3	1,5	17	1,7	150	2,0	1200	1200	270	12	15	150	30
	15-18	176	59	1000	10	10	65	60	1,5	1,8	20	2,0	200	2,0	1200	1200	400	12	15	150	40
	19-24	177	58	1000	10	10	70	60	1,5	1,7	19	2,0	200	2,0	1200	1200	350	10	15	150	50
	25-50	176	63	1000	5	10	80	60	1,5	1,7	19	2,0	200	2,0	800	800	350	10	15	150	70
	51+	173	63	1000	5	10	80	60	1,2	1,4	15	2,0	200	2,0	800	800	350	10	15	150	70
<b>žene</b>	11-14	157	46	800	10	8	45	50	1,1	1,3	15	1,4	150	2,0	1200	1200	280	15	12	150	45
	15-18	163	44	800	10	8	55	60	1,1	1,3	15	1,5	180	2,0	1200	1200	300	15	12	150	50
	19-24	164	46	800	7,5	8	60	60	1,1	1,3	15	1,6	180	2,0	1200	1200	280	15	12	150	55
	25-50	163	50	800	5	8	65	60	1,0	1,3	15	1,6	180	2,0	800	800	280	15	12	150	55
	51+	160	50	800	5	8	65	60	1,0	1,2	13	1,6	180	2,0	800	800	280	10	12	150	55
<b>trudnice/ doilje</b>	1. Šest mjeseci		60 65	800 1300	10 10	10 12	65 65	70 95	1,5 1,6	1,6 1,8	17 20	2,2 2,1	400 280	2,2 2,6	1200 1200	1200 1200	320 355	30 15	15 19	170 200	65 75
	2. Šest mjeseca		62	1200	10	11	65	70	1,6	1,7	20	2,1	260	2,6	1200	1200	340	15	16	200	75

a-Preporučene količine dovoljne da pokriju individualne potrebe zdravih ljudi koji žive u normalnim životnim okolnostima. One se mogu postići uzimanjem raznih vrsta namirnica koje osiguravaju i druge prehrambene tvari za potrebe organizma koje nisu sasvim točno definirane

b-retinol ekvivalent: 1 retinol ekvivalent=1 mg β-karotena

c-kolekalciferol, 10 µg kolekalciferola= 400 IJ vitamina D

d-α-tokoferol ekvivalent, 1 mg d α-tokoferol ekvivalent=1αTE

e-1NE (niacin ekvivalent, 1 mg niacina ili 60 mg triptofana iz namirnica)

## Tablica 5. Dnevna količina hrane iz pojedinih skupina

kcal	voće	povrće	žitarice	meso i grahorice	mlijeko	ulja	dopušteno kalorijsko odstupanje
1000	1 šalica	1 šalica	85 g	57 g	2 šalice	3 žlice	165
1200	1 šalica	1,5 šalica	110 g	85 g	2 šalice	4 žlice	171
1400	1,5 šalica	1,5 šalica	140 g	110 g	2 šalice	4 žlice	171
1600	1,5 šalica	2 šalice	140 g	140 g	3 šalice	5 žlica	132
1800	1,5 šalica	2,5 šalice	170 g	140 g	3 šalice	5 žlica	195
2000	2 šalice	2,5 šalice	170 g	155 g	3 šalice	6 žlica	267
2200	2 šalice	3 šalice	200 g	170 g	3 šalice	6 žlica	290
2400	2 šalice	3 šalice	225 g	185 g	3 šalice	7 žlica	362
2600	2 šalice	3,5 šalice	255 g	185 g	3 šalice	8 žlica	410
2800	2,5 šalice	3,5 šalice	280 g	200 g	3 šalice	8 žlica	426
3000	2,5 šalice	4 šalice	280 g	200 g	3 šalice	10 žlica	512
3200	2,5 šalice	4 šalice	280 g	200 g	3 šalice	11 žlica	648

# Tablica 5. Primjer okvirnog plana cjelodnevnog obroka

Namirnice	Količina	Primjedba
<b>Mlijeko i mliječni proizvodi</b> Djeca Mladež odrasli	3 šalice (0,75 L) 4 šalice (1 L) 2 šalice (0,5 L)	umjesto mlijeka može se koristiti jogurt, kefir ili sirevi (30 g sira gaude ili ementalera odgovara 1 čaši mlijeka)
<b>Meso, riba, perad</b>	2 ili više obroka	ove namirnice mogu se zamjeniti drugim namirnicama bogatim bjelančevinama (jaja, sir, mahunarke, orasi)
<b>Povrće i voće</b>	4 ili više obroka	jedanput na dan zeleno lisnato povrće ili korjenasto povrće bogato karotenom; jednom svježe povrće bogato vitaminom C ili agrumi (naranče, limun I sl.)
<b>Kruh i žitarice</b>	4 ili više obroka	dvije do četiri kriške crnog kruha; jedan obrok žitarica, tjestenine ili riže
<b>Masti i ulja</b>	umjerene količine	odrasli do 30 g dodanih masti
<b>Šećer</b>	umjerene količine	odrasli do 25 g, odnosno do 10% ukupne energije

# Dnevne potrebe energije i prehrambenih tvari

- Energija se dobiva metabolizmom **masti, ugljikohidrata i bjelančevina**
- Iskazuje se u J, odnosno kJ ili cal, odnosno kcal
- $1 \text{ kJ} = 0,2388 \text{ kcal}$
- $1 \text{ kcal} = 4,184 \text{ kJ}$
- Konzumacija alkohola pridonosi unosu energije

# Za izračun energije rabe se:

- “pretvorbeni faktori”
  - Bjelančevine 17 kJ/g 4kcal/g
  - Masti 37 kJ/g 9kcal/g
  - Ugljikohidrati 17 kJ/g 4kcal/g
  - Alkohol 29 kJ/g 7kcal/g



- zbog **fizioloških razloga i trajanja probave** obroke je potrebno vremenski rasporediti:
- **Zajuttrak: 10 – 15%**
- **Doručak: 20 – 25%**
- **Objed: 30 – 40%**
- **Užina: 10%**
- **Večera: 25 – 30%**

- **4 – 5 OBROKA DNEVNO**
- stabilizira razinu šećera u krvi
- poboljšava koncentraciju
- pridonosi budnosti i dobrom raspoloženju

- **DVA OBROKA DNEVNO**
- razina šećera u krvi oscilira
- slaba koncentracija
- osjećaj umora i nevoljkosti

# Udio energetske tvari dnevno obroka

- Bjelančevine: 12 – 15% (max. 20) 1 – 1,5 g/kg
- Masti: 30% 1,5 g/kg
- Ugljikohidrati: 50 – 60% 4 – 6 g/kg



# Energetske potrebe organizma

## ovise o:

- **osnovnom ili bazalnom metabolizmu (BM, BME) → 60 – 75%** (ovisno o **dobi i spolu**)
- **probavi i apsorpciji hrane – specifičnom dinamičkom djelovanju (aktivnosti) hrane (kalorigenički efekat hrane) (SDA), 5 – 10%** (treba uzeti u obzir **klimatske** uvjete)
- **tjelesnoj aktivnosti → 15 – 30%** (fizički rada – teži ili lakši, tjelesna aktivnost – hodanje, rad i sl.) (E-AKT)
- **i zdravstvenom stanju (bolesti!)**

# Bazalni metabolizam (BM, BME)

- je zbroj unutarnjih kemijskih aktivnosti koje održavaju tijelo dok se **odmara, ali budno**
- **rad mozga, jetre, srca i bubrega, održavanje topline**
- **ovi organi čine 5% tjelesne mase**
- **60% ukupnih osnovnih metaboličkih aktivnosti**
- **mišićno i masno tkivo** po masi su puno veći, ali su **po stupnju bazalnoga metabolizma mali**

# Bazalni metabolizam iznosi

- **60 – 75 %**, ukupno potrebne dnevne energije, a ovisi o:
  - **tjelesnoj masi (t. m.), visini (v), dobi (d) i spolu**
  - intenzitet metabolizma je veći u **djetinjstvu i mladosti** nego u zreloj dobi, najmanji je u **starosti**;  
> **muškarca nego kod žene**
  - hormon štitnjače **tiroksin** utječe na veličinu metabolizma – kod **hipertireoze može biti veći za 100%**
  - kod **hipotireoze** (pri sniženom lučenju tiroksina) **manji za 50%**

- na intenzitet metabolizma utječe i **simpatikus** preko svojih hormona **adrenalina i noradrenalina**
- >hormon **rasta** (povećava BM za 20%)
- >povišena **tjelesna temperatura i hladnoća** (drhtanje, ubrzan osnovni metabolizam)
- **pothranjenost i spavanje smanjuju** metabolizam

## BM se mjeri:

- 14 sati nakon uzimanja zadnjeg jela, 5 minuta nakon buđenja, u opuštenom stanju

- BM se može **neizravno odrediti** formulama:

### 1. (Harris-Benedict formula, 1919.):

- za muškarce

$$BM = 664 + (13,7 \times tm/kg) + (6 \times v/cm) - (6,8 \times d/god)$$

- za žene

$$BM = 655,1 + (9,56 \times tm/kg) + (1,85 \times v/cm) - (4,68 \times d/god)$$

- za muškarce se može izračunati i ovako:

**1 x kg x 24 h**, a za žene **0,9 x kg x 24h**



## 2. Brokina\* jednadžba predlaže:

$$BM = tm \times 20 \text{ kcal ili } 84 \text{ kJ}^{**}$$

⇒ dodatna energija za sjedeći rad

$$tm \times 6 \text{ kcal ili } 25 \text{ kJ}$$

⇒ dodatna energija za umjerenu fizičku aktivnost

$$tm \times 10 \text{ kcal ili } 42 \text{ kJ}$$

⇒ dodatna energija za tešku fizičku aktivnost

$$tm \times 20 \text{ kcal ili } 84 \text{ kJ}$$

npr.

$$v = 170 \text{ cm}, tm = 70 \text{ kg}$$

$$BME = 70 \times 20 \text{ kcal} = 1400 \text{ kcal ili } 5880 \text{ kJ}$$

$$70 \times 6 \text{ kcal} = 420 \text{ kcal ili } 1750 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow \Sigma 1820 \text{ kcal ili } 7630 \text{ kJ}$$

- \*Broka Paul, antropolog i kirurg

# Specifično dinamičko djelovanje hrane ⇒ dodatna energija za probavu hrane

- **prvi uočio Rubner**
- sve vrste hrane nisu jednaki “potrošači”
- bjelančevine povećavaju energiju BM za dodatnih **12%**
- ugljikohidrati za **6%**
- masti za **2%**
- **prosječno povećanje za miješanu prehranu 10%**

Specifično dinamičko djelovanje hrane  
(*engl.* specific dynamic action)  
ili termički učinak hrane (*engl.* thermic  
effect of food)

- dodatna energija, koju zahtijevaju **probava i apsorpcija hrane** kao i **pohranjivanje probavljene i apsorbirane hrane**
- Najsloženija je razgradnja bjelančevina, *zato je povećanje energije u odnosu na BM najveće.*

# Aktivnost

- BM-u treba dodati energetska potrošnju **tijekom rada**, ali i onu tijekom slobodnog vremena (**oblačenje, hodanje, čitanje, kuhanje**)
- najveća razlika među ljudima u pogledu energije proizlazi iz radnih obaveza
- varira od 1,5 kcal do 20 kcal/kg u 1 h

Tablica 6.

Aktivnost	kcal/h
Spavanje	55
Šivanje	60
Rad u uredu	65
Pranje suđa	82
Metenje	93
Kuhanje	98
Hodanje	158
Pranje rublja na ruke	174
Ribanje podova	174
Pljevljenje korova	273
Težak rad	294
Vršenje žita	305
Igranje nogometa	327
Cijepanje drva	332
Okopavanje ili kopanje	354
Hodanje uzbrdo s teretom	480

# Dob

- **energetske potrebe za dojenče** za prvih šest mjeseci određuju se prema količini posisanog mlijeka
- u dobi od 0 do 3 mjeseca: **~850mL/dan** ⇒ **400 – 500 kcal**
- poslije šestog mjeseca dijete više ne može svoju energiju osigurati samo iz mlijeka

# Dob

- Djeca i adolescenti poslije **10.** godine razlikuju se po **spolu**, pa se njihove energetske potrebe određuju na osnovi potrošnje energije velike skupine koja je dobro uhranjena
- **Odrasli:**
- WHO i FAO smatraju da su energetske potrebe od **20 do 39 godina jednake**
- između **40 i 59 godina se smanjuju za 5%** po svakoj dekadi
- **od 60 godina nadalje za 10%**

## Tablica 7. Preporučeni dnevni unos energije - izraženo u kcal

DOB	TJELESNA TEŽINA, kg	ENERGIJA na kg/TT dnevno	ENERGIJA na osobu/dnevno
<b>DJECA</b>			
4 – 6	20,2	91	1830
7 – 9	28,1	78	2190
<b>DJEČACI</b>			
10 – 12	36,9	71	2600
13 – 15	51,3	57	2900
16 – 19	62,9	49	3070
<b>DJEVOJČICE</b>			
10 – 12	38,0	62	2350
13 – 15	49,9	50	2490
16 – 19	54,0	43	2310
<b>MUŠKARCI UMJERENO AKTIVNI</b>	65	46	3000
<b>ŽENE UMJERENO AKTIVNE</b>	55	40	2200



- energetske se potrebe smanjuju jer se smanjuje **BM (smanjuje se aktivnost stanica)**
- **fizička aktivnost**
- **bolesti su učestalije** (bolest povećava potrošnju energije, npr. bazalni metabolizam je veći kod povišene temperature i sl., ali je smanjena aktivnost pa se ova potreba namiruje u ravnoteži sa smanjenom tjelesnom aktivnosti)

# Dodatna energija u stanju bolesti

- proizvodnja topline raste što je upalni proces izraženiji
- povisuje se potrošnja O<sub>2</sub> (> br. leukocita)
- veći zahtjevi za energijom nadomještaju se jer je većina bolesnika nepokretna
- **kompensacija**, ↑ povećana potrošnja zbog upale – ↓manje specifično dinamičko djelovanje i ograničeno kretanje

# Primjer za izračunavanje ukupne energetske potrebe nekog bolesnika

## Harris-Benedict formula

- 1) Energija potrebna za BM= 1800 kcal ili 7531,2 kJ
- 2) Dodatna energija za aktivnost – sjedeći posao = 400 kcal ili 1673,6 kJ
- 3) Energija potrebna za bolest (oko 10% BM) = 180 kcal ili 753,1 kJ
- 4)  $\Sigma$  2380 kcal ili 9957,9 kJ
- 5) Dodati 10% energije za specifično dinamičko djelovanje hrane =180
- 6)  $\Sigma$  2460 kcal ili 10711 kJ

# Primjer za izračunavanje energetske potrebe za zdrava i bolesna teškog fizičkog radnika

$t_m = 80 \text{ kg}; v = 170 \text{ cm}$

- 1) energija potrebna za BM = 1980 kcal ili 8316 kJ
- 2) dodatna energija za aktivnost = 3000 kcal ili 12552 kJ
- 3)  $\Sigma$  4980 kcal ili 20868 kJ
- 4) dodati 10% energije za specifično dinamičko djelovanje hrane = 198 kcal ili 828,4 kJ
- 5)  $\Sigma$  5178 kcal ili 21696,4 kJ
- 6) ako se rudar razbolio od neke febrilne bolesti, aktivnost se smanjuje na 400 kcal ili 1673,6 kJ
- 7) 1980 kcal + 400 kcal = 2380 kcal + 198 kcal (10% zbog bolesti) = 2578 kcal + 198 kcal (10% zbog SDA) =
- 8)  $\Sigma$  2676 kcal ili 11196,3 kJ

# Posebna stanja

- **Trudnica:**
- rast fetusa i placente i otežalo tijelo trudnice → zahtijeva dodatnu energiju
- treba dodatno **280 kcal/dan ili 1171,5 kJ, prosječno**
- **140 kcal/dan ili 585,8 kJ u prva tri mjeseca**
- **350 kcal/dan ili 1464,4 kJ u ostalom periodu**
- u zadnja tri mjeseca bazalni metabolizam se povećava za oko **20%**

# Posebna stanja

- **Dojilja**
- dnevno stvara oko **850 mL mlijeka**
- zahtijeva **750 kcal ili 3138 kJ energije iz hrane**
- kroz 6 mjeseci to iznosi **135 000 kcal**
- dio te energije stvara iz rezervnog masnog tkiva koje je nakupila tijekom trudnoće
- u obliku hrane treba **oko 99 000 kcal**

# Klima

- energetske potrebe definirane su za prosječnog muškarca i ženu koji žive na prosječnoj godišnjoj temperaturi od **10 °C**
- niža vanjska temperatura utječe na organizam tako da on **proizvodi dodatnu toplinu** kako bi održao stalnu tjelesnu temperaturu
- to zahtijeva **povećanje energetske vrijednosti** dnevnoga obroka
- za svakih **10 °C ispod godišnjeg prosjeka**, energetske potrebe se povećavaju za **5%**
- za svakih **10 °C iznad** energetske potrebe se smanjuju za **5%**

# SZO preporučuje dvije objektivne metode utvrđivanja energetske potrošnje

## 3) Indirektna kalorimetrija

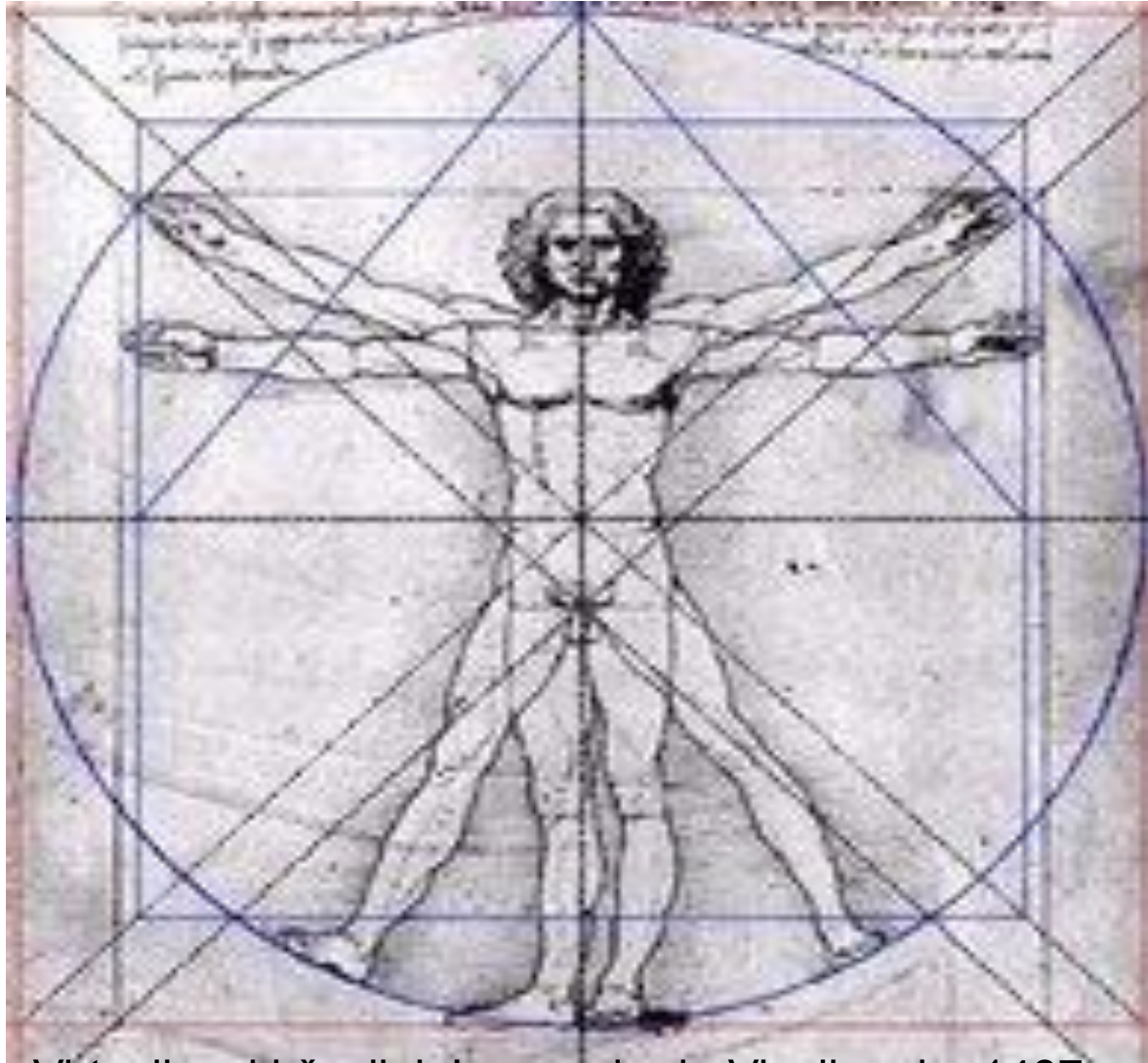
- mjeri utrošak energije iz hrane kao rezultat oksidacije – količine **potrošenog kisika**
- 1) mjeri se količina izdahnutog zraka ( $\text{CO}_2$ )
  - 2) analizira se u uzetom uzorku sadržaj  $\text{O}_2$
  - 3) izračuna se potrošena energija u jedinici vremena za neki rad na osnovi omjera  $\text{CO}_2$  i  $\text{O}_2$ .
  - 4) odnos izlučenog  $\text{CO}_2$  i potrošenog  $\text{O}_2$  ovisi o nutrientima, pa je za oksidaciju glc 1, za životinjsku mast 0,7, a za bjelančevine 0,8.
  - 5) izrađuje se kalorijska i vremenska tablica za cijelo radno vrijeme radnika



## 4) Izravna kalorimetrija

- Antoine Laurent de Lavoisier, 1780. g.
- mjeri količinu proizvedene topline iz tijela u određenom vremenu
- **u kalorimetrijskim komorama ili bombama** u koje osobe uđu
- metoda je nepraktična za rutinsku uporabu

# Praćenje rasta i ocjena prehrambenog stanja



Vitruvijanski čovjek Leonarda da Vincija, oko 1487.

# Praćenje rasta i ocjena prehrambenog stanja

- **Izravne metode:**
- antropometrijska mjerenja (visina za dob, tjelesna masa za dob, tjelesna masa za visinu, indeks mase tijela/ITM)
- biokemijske metode
- klinička ispitivanja
- suvremene instrumentalne metode
- funkcionalna ispitivanja

# Neizravne metode

- podaci zdravstvene statistike
- dijetetička ispitivanja ili ispitivanja potrošnje hrane (nacionalna anketa, budžetski tip ankete, kolektivna anketa prehrane, obiteljska anketa (vaganje, inventurna metoda, intervju o potrošnji hrane, bilježenje potrošnje – vođenje dnevnika, ispitivanje učestalosti potrošnje hrane FFQ, ispitivanje potrošnje u domaćinstvu), metoda 24-satnog prisjećanja)

# Antropometrija

- mjerenja koja nam pružaju informaciju o:
  - veličini i masi tijela
  - veličini i proporciji dijelova tijela
  - koštanom obliku
  - razvoju mekih tkiva

- sve fizičke osobine rezultat su naslijeđa i okoliša
- primjena **antropometrije** u ocjenjivanju **prehrambenog stanja** počiva na spoznaji da prehrana utječe na **rast i razvoj organizma** u razdoblju rasta
- **pod različitim uvjetima prehrane nastaju varijacije u veličini i sastavu tijela**

- praćenje **rasta i razvoja** omogućuje ocjenjivanje fizičkog razvoja pojedinog djeteta
- može koristiti i za ocjenu **trendova** u odnosu na utjecaj **ekoloških čimbenika tijekom određenog vremenskog razdoblja**

- zbog svoje **jednostavnosti, praktičnosti i malih zahtjeva za opremom**, zauzimaju središnje mjesto u ocjenjivanju prehrambenog stanja
- broj mjerenja **vrlo velik**, a izbor ovisi o:
- **svrsi ispitivanja**
- **veliĉini uzorka**
- **dobnoj strukturi ispitanika**



## Tablica 8. Preporučene antropometrijske mjere u ispitivanju prehrambenog stanja od SZO prema NCHS

Dobna skupina	Rutinska, praktična mjera za rad na terenu	Za detaljna ispitivanja
0-1	masa duljina	duljina trupa i glave opseg glave i prsnog koša bikristalni raspon kožni nabor tricepsa, podlopatice, prsa
1-5	masa duljina (do 3 godine) kožni nabor iznad bicepsa i tricepsa opseg nadlaktice	duljina trupa i glave (do 3 godine) sjedea visina (iznad 3 godine) opseg glave i prsnog koša bikristalni raspon kožni nabor prsa i podlopatice obujam lista rendgenska snimka šake i ručnog zgloba (PA-profil)
5-20	masa visina kožni nabor iznad tricepsa	sjedea visina bikristalni raspon kožni nabor na drugim mjestima rendgenska snimka šake i ručnog zgloba (PA-profil) opseg nadlaktice i lista
Iznad 20	masa visina kožni nabor iznad tricepsa	kožni nabor na drugim mjestima opseg nadlaktice i lista

# NCHS – National Center for Health Statistic

- daje podatke koji su iskazani u obliku
- **percentila**
- **medijan**
- **standardna devijacija mase i visine dječaka i djevojčica**
- za svaki mjesec od rođenja do dobi od 18 godina

- Usporedbom vrijednosti mjerenja s **referentnim podacima** dobivamo informaciju o **poziciji ispitanika unutar referentne populacije** za tri indeksa:
  - visina za dob
  - tjelesna masa za dob
  - tjelesna masa za visinu

# Visina za dob

- indeks za ocjenu **dosegnute visine** ispitanika, odnosno utjecaj **količine i kvalitete** prehrane tijekom tjelesnog rasta i razvoja
- ocjenjujemo rast i razvoj koštanog tkiva
- **zaostajanje u rastu** povezuje se s  $\Rightarrow$
- neodgovarajućom prehranom
- lošim općim socijalno-ekonomskim stanjem
- blagim do umjerenim kroničnim ili ponovljenim infekcijama

# Tjelesna masa za dob

- uspoređuje se t. m. s t. m. referentne populacije iste dobi, a različite visine
- ocjenjujemo rast i razvoj mekih tkiva (mišićnog i masnog)
- ima nisku osjetljivost i specifičnost za identifikaciju **pothranjenosti**, odnosno mršave djece
- primjereniji u nerazvijenim zemljama

# Tjelesna masa za visinu

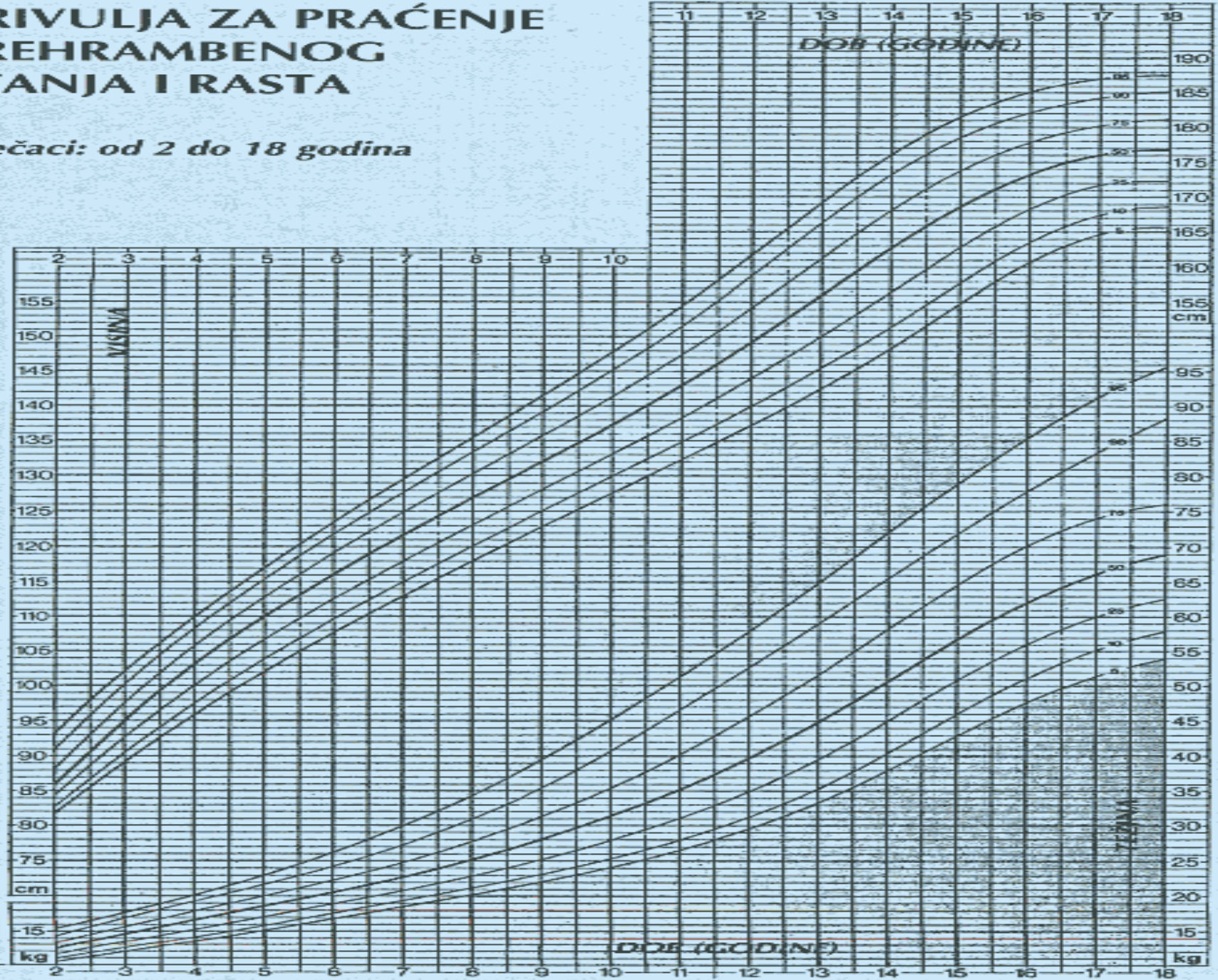
- vrlo osjetljiv indeks, **ocjenjuje sadašnje stanje prehrane**
- eliminira **veličinu kostura** uspoređivanjem **ispitanika s masom osobe iz referentne populacije iste visine**
- mjeri veličinu mekih tkiva koja su najosjetljivija na promjene u prehrani

# Tjelesna masa za visinu

- niske vrijednosti  $\leq 2$  SD upućuju na pothranjenost **u smislu mršavosti**, odnosno **smanjenje mase i masnog i mišićnog tkiva** u usporedbi s očekivanom masom djeteta iste visine
- rezultat nedovoljnog dobivanja na masi i gubljenje mase
- poželjno uhranjena djeca obično padaju između 25. i 75. percentila
- djecu čije su vrijednosti visine i/ili mase ispod 5. i iznad 95. percentila potrebno je dodatno pratiti

# KRIVULJA ZA PRAĆENJE PREHRAMBENOG STANJA I RASTA

*Dječaci: od 2 do 18 godina*

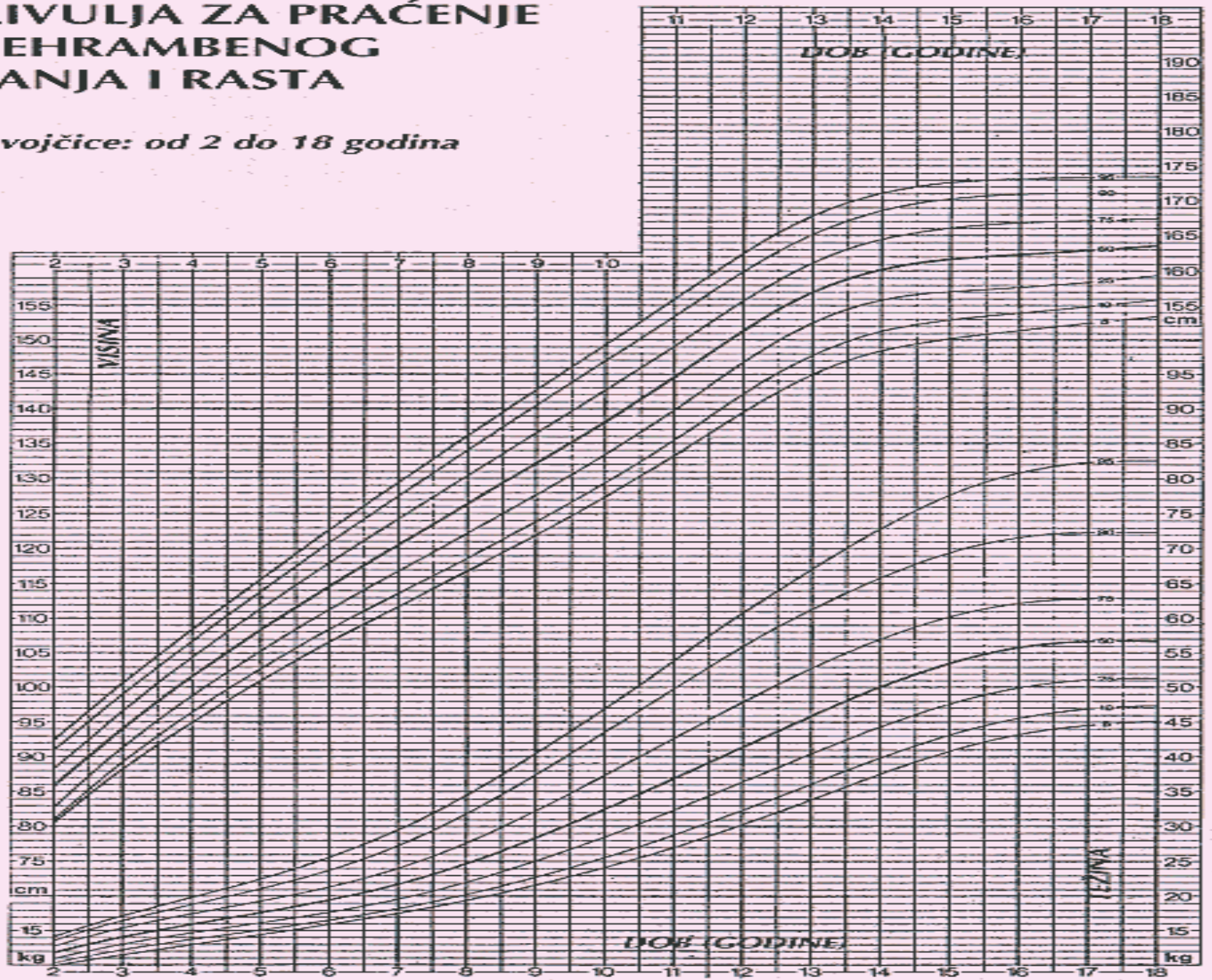


Prema: Hamill PVV, Drizd TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF, Moore WM. Physical growth: National Center for Health Statistics percentiles. Am J Clin Nutr 1979; 32:607-629. Data from the Feles Research Institute, Wright State University School of Medicine, Yellow Springs, Ohio. 1982 ROSS LABORATORIES



# KRIVULJA ZA PRAĆENJE PREHRAMBENOG STANJA I RASTA

*Djevojčice: od 2 do 18 godina*



*Prema: Hamill PVV, Drizd TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF, Moore WM. Physical growth: National Center for Health Statistics percentiles. Am J Clin Nutr 1979; 32:607-629. Data from the Feles Research Insitute, Wright State University School of Medicine, Yellow Springs, Ohio. 1982 ROSS LABORATORIES*

# Mjerenje masnog i mišićnog tkiva

- da bismo antropometrijskim metodama procijenili veličinu:
- **masnog tkiva**/energetska rezerva  $\Rightarrow$  kožni nabor nadlaktice (tricepsa)
- **mišićnog tkiva**/proteinska rezerva  $\Rightarrow$  opsega nadlaktice

# Opseg nadlaktice

- na stražnjoj strani svinute lijeve ruke odredi se polovica udaljenosti između **akromiona i olekranona** i označi olovkom
- ruka se postavi u lagano ispruženi, opuštenu položaj i u visini označenog mjesta obujmi centimetrom
- bez zatezanja izmjeri se obujam
- vrijednosti se korigiraju na 0,1 cm

# Mjerenje kožnih nabora

- potkožno masno tkivo mjeri se **kaliperom, ultrazvukom, radiografski**
- kožni nabor nadlaktice – tricepsa mjeri se na sražnjoj strani lijeve nadlaktice, po prilici 1 cm iznad sredine nadlaktice
- ruka treba biti lagano opružena, a mjeritelj palcem i kažiprstom uhvati u kranio-kaudalnom smjeru, te lagano odigne nabor
- nabor se uhvati kracima kalipera i pričekava se da se kazaljka instrumenta zaustavi, brzo se očita vrijednost jer se zbog pritiska može smanjiti
- preciznost mjerenja 0,1 mm

# Postotak masti u tijelu

- dodatnim mjerenjem pojedinih opsega i promjera tijela (opseg trbuha, potkoljenice, bedro, list noge i leđa), mjerenjem kožnih nabora (biceps)
- primjenom regresijskih jednadžbi
- **Bitna ili tkivna mast** – masni spojevi u sastavu membrana citoplazme, organela i jezgre = fosfolipidi
- **Nebitna mast** – potkožno masno tkivo, u žutoj koštanoj srži i u trbušnoj šupljini

# Položaj ispitanika unutar populacije

- mjerenje mase i visine nekoliko tisuća osoba dolazi se do referentne ili standardne mase i visine tijela
- kao postotak odstupanja od medijana referentne populacije (RMT ili RV)

vrijednost ispitanika (tm) i (v) x 100  
medijan referentne populacije

<b>Stanje uhranjenosti</b>	<b>RTM (%)</b>
POTHRANJENI	< 80%
MRŠAVI	80 – 89
NORMALNO UHRANJENI	90 – 110
POVEĆANE TJELESNE MASE (umjereno debeli)	111 – 120
DEBELI	121 – 130
VRLO DEBELI	> 130

# Indeks mase tijela ili Queteletov indeks

- **prehrambeno stanje adolescenata**, prema SZO >10 god.
- $ITM = \text{masa (kg)}/\text{visina}^2 \text{ (m}^2\text{)}$
- uporaba **ima ograničenje jer ne odražava samo masno nego i mišićno tkivo, a u odnosu je i s proporcijama tijela**
- npr. pojedinac s kraćim nogama ima veći ITM



# Indeks mase tijela ili Queteletov indeks

- u boljoj korelaciji s tjelesnom masom **i količinom tjelesne masti** nego s **visinom**
- uglavnom se primjenjuje za populacijske skupine, a ne za pojedince
- uporaba termina “**pretilost**” odnosi se na one koji imaju povećanu t. m. i povećanu vrijednost potkožne masti
- **ITM  $\geq$  85 percentila**
- **vrijednost potkožnog masnog tkiva  $\geq$  90 percentila za kožni nabor tricepsa**

# Indeks mase tijela ili Queteletov indeks

- mršavost, pretilost, odnosno pothranjenost ili preuhranjenost
- ocjenjuje se iz omjera mase i visine, odnosno ITM

Tablica 9. Kriterij za ocjenu prehrambenog stanja

Vrijednost ITM	Prehrambeno stanje
$\leq 18,49$	POTHRANJENOST, MRŠAVOST
18,5-24,99	NORMALNA UHRANJENOST
25,0-29,99	I. STUPANJ PRETILOSTI
30,0-39,99	II. STUPANJ PRETILOSTI
$\geq 40$	III. STUPANJ PRETILOSTI

# Tehnike mjerenja

- **Masa tijela (tjelesna masa):**
- medicinska vaga s polugom ili elektronička preciznost baždarena utezima od 5 kg
- važe se bez odjeće, ili u donjem rublju, bez cipela
- izmjeri se masa na najbližih 0,1 kg za djecu, odnosno 0,5 kg za odrasle
- dojenčad važemo na posebnoj vagi (kapaciteta do 15 kg)

# Duljina i visina tijela

- djeci do 3 g → **duljina tjela; duljina trupa i glave**
- “**dječjem koritu**”, sa strane pričvršćen centimetar, a pomičnom daskom koja dodiruje tjeme ili stopala očitavamo vrijednost
- stojeća visina → s **antropometrom ili stadiometrom**, u terenskim uvjetima samo metar duljine najmanje 2 m
- “frankfurtska linija”, spusti se trokut do tjemena i izmjerena visina korigira na 0,1 cm.

# Klinički pregled

- znatan nedostatak hrane ili neke prehrambene tvari može uzrokovati bolesti (**rahitis, pelagra, gušavost**) ⇒ karakteristični simptomi, brz uvid
- u većini razvijenih zemalja deficit se ne pojavljuje u tako teškim oblicima da bi imali klasičnu kliničku manifestaciju već se javlja **subklinički deficit, blaži klinički simptomi**
- treba pridodati čimbenike okoliša
- prilikom pregleda ispitanici su u donjem rublju
- liječnik pregledava kosu, kožu, nokte, oči (vid), usta, uši (sluh), desni, jezik, zube, štitnu žlijezdu, uzimanje anamneze...

## Tablica 10. Klinički simptomi i stanja uvjetovana nedostatnim unosom pojedinih prehrambenih tvari

<b>simptomi</b>	<b>Nedostatni unos</b>
<b>KOSA</b> transverzalna depigmentacija kose poput zastave lako se čupa u čupercima tanka, neurednog izgleda	bjelančevine, bakar bjelančevine bjelančevine, biotin, cink
<b>NOKTI</b> koilonihija bez sjaja, transverzalne pruge	željezo bjelančevine, energija
<b>KOŽA</b> Kseroza-osobito na nadlaktici, nogama i leđima folikularna hiperkeratoza nazolabijalna seboreja petehije, purpura pigmentacija, deskvamacija (suncu izloženih dijelova kože)	vitamin A, cink, esencijalne masne kiseline vitamin A i C, esencijalne masne kiseline niacin, piridoksin, riboflavin vitamin C i K niacin

simptomi	Nedostatni unos
<b>OČI</b> angularni palpebritis kornealna vaskularizacija kseroza konjunktive keratomalacija kseroza korneje bitotove pjege ikterus sklere blijede konjunktive	riboflavin riboflavin vitamin A vitamin A vitamin A vitamin A piridoksin željezo
<b>USTA</b> angularni stomatitis heiloza atrofija papila jezika glositis-skrletno crveni jezik magnetna (ljubičasta) jezika fissure jezika, edem edem I krvarenje desni	riboflavin riboflavin niacin, željezo, riboflavin, folna kiselina, vitamin B 12 niacin, piridoksin, riboflavin, vitamin B12, folna kiselina riboflavin niacin vitamin C
<b>ŽLIJEZDE</b> parotidna žlijezda-povećanje štitna žlijezda-povećanje	bjelančevine jod
<b>SRCE</b> Hipertrofija srca, tahikardija	tijamin
<b>ABDOMEN</b> hepatomegalija	bjelančevine

<b>simptomi</b>	<b>Nedostatni unos</b>
<p><b>KOSTI</b></p> <p>Rahitis u djece: kraniotabes, kaput kvadratum, Zakašnjelo zatvaranje prednje frontele, rebrena krunica, Harisonova brazda, kokošja prsa, Zadebljanje epifiza drugih kostiju, O-noge, X-noge Osteomalacija (u odraslih ljudi)</p>	<p>Vitamin D</p> <p>Vitamin D, Ca, P</p>
<p><b>ŽIVČANI SUSTAV</b></p> <p>Konfabulacija, dezorijentacija Parestezije, smanjen taktilni osjet, periferna Polineuropatija (simetrična kod beri-beri)</p>	<p>tijamin</p> <p>tijamin, piridoksin, B12</p>



# Biokemijske metode

- osnovne promjene u sklopu prehrambenih poremećaja **uglavnom su biokemijske naravi**
- određivanje sastojaka krvi, plazme, seruma, kose, noktiju i ekskreta radi utvrđivanja poremećaja u prehrani prije nego se jave vidljivi klinički znakovi nepravilne prehrane
- prati se zasićenost organizma pojedinim hranjivim i zaštitnim tvarima, npr. glc, bjelančevinama, Fe, tijaminom i sl.

Tablica 11. Neke od biokemijskih metoda primijenjene radi prosuđivanja prehrambenog stanja

<b>Prehrambena tvar</b>	<b>Dokazivanje prisutnosti</b>	<b>Dokazivanje poremećaja funkcije</b>
vitamin A	retinol u plazmi karoteni u plazmi	
tijamin	izlučivanje tijamina u urinu	transketolaza u eritrocitima i TPP' učinak
riboflavin	izlučivanje riboflavina	glutation-reduktaza u eritrocitima i FAD <sup>2</sup> učinak
nikotinamid	izlučivanje N'-metilnikotinamida i 2-piridona	
piridoksin	izlučivanje 4-piridoksilne kiseline u urinu	određivanje glutaminsko-oksalacetatne-transaminaze u eritrocitima i PP <sup>3</sup> učinak

Prehrambena tvar	Dokazivanje prisutnosti	Dokazivanje poremećaja funkcije
Folna kiselina	folati u plazmi	folati u eritrocitima, hemoglobin
vitamin B 12	vitamin B 12 u plazmi	hemoglobin
vitamin C	vitamin C u plazmi	vitamin C u leukocitima
vitamin D	25-hidroksikolekalciferol u plazmi	alkalna-fosfataza u plazmi
vitamin E	tokoferol u plazmi	
Vitamin K		protrombin u plazmi
željezo	Fe u plazmi TIBC <sup>4</sup>	hemoglobin
kalcij		Kalcij u plazmi
jod	izlučivanje I u urinu	Tironin (T3) i tiroksin (T4) u plazmi

1-tiamin difosfat; 2-flavin-adenin-dinukleotid; 3-piridoksal fosfat;  
4-ukupni kapacitet vezanja željeza

# Funkcionalna ispitivanja

- kada se rezerve organizma **na prehrambenim tvarima iscrpe**, organizam pokazuje znakove **funkcionalnih poremećaja** koji **prethode strukturnim poremećajima**, tj. vidljivim znakovima pothranjenosti
- primjenom testova za ispitivanje funkcionalne sposobnosti tkiva, organa ili organizma, može se dokazati deficit hranjivih i zaštitnih tvari koje utječu na funkcije tkiva, organa, ili organizma

# Funkcionalna ispitivanja

- među funkcionalnim određivanjima važno je **određivanje osnovnog metabolizma:**
- **kod gladovanja se osnovni metabolizam smanjuje**
- smanjuje se i krvni tlak i **fizička izdržljivost** i dr.
- **kod debljanja raste krvni tlak**

## Neizravne metode/ Ispitivanje potrošnje hrane

- komplementarne metode koje omogućuju **bolju interpretaciju rezultata** dobivenih npr. **kliničkim i biokemijskim metodama**
- daju uvid u **odstupanje u potrošnji pojedinih prehrambenih tvari** u odnosu na važeći standard
- mogu biti osnova za **poboljšanje prehrane**
- **bolje tumačenje epidemioloških ispitivanja**

# Neizravne metode/ Ispitivanje potrošnje hrane

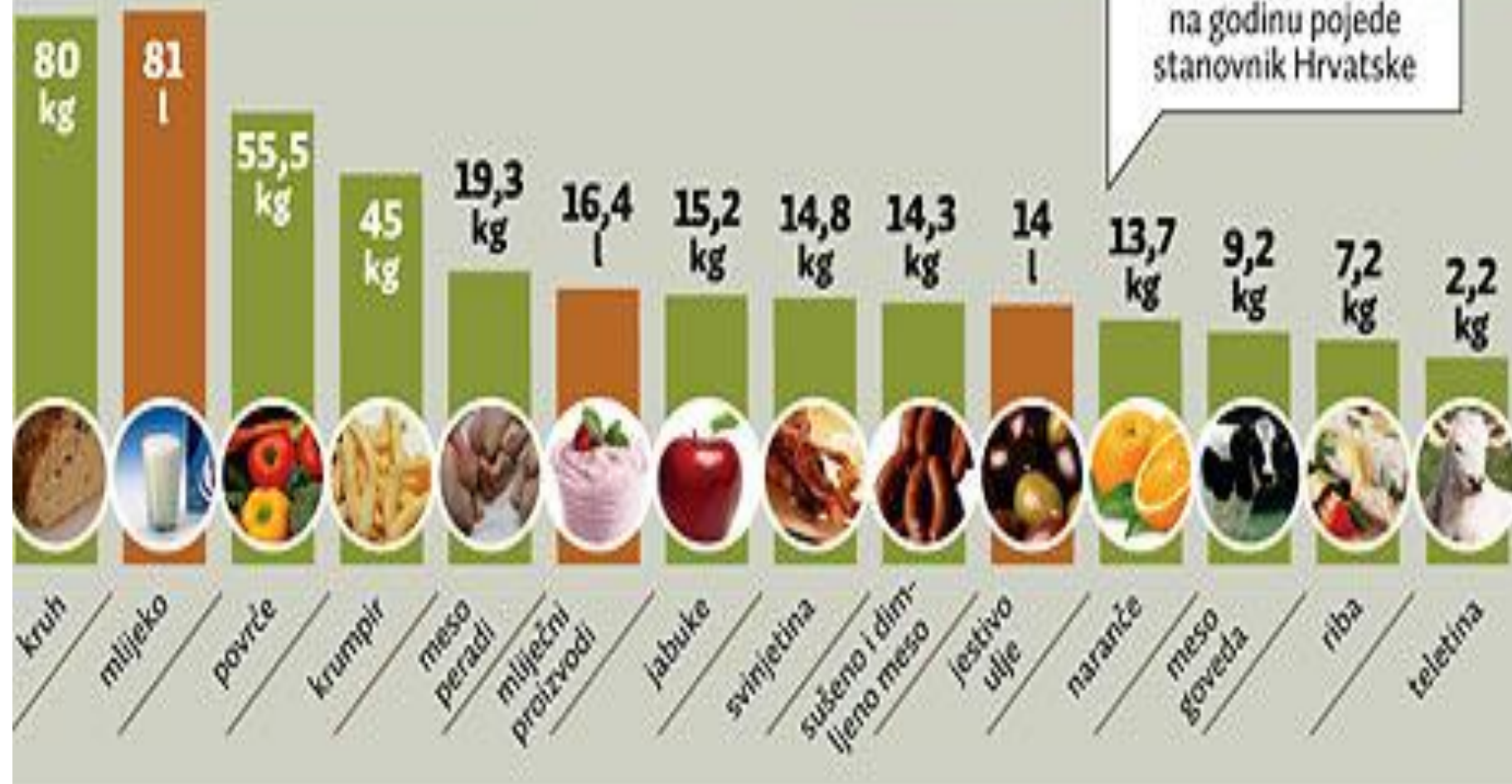
- odnose se na **prikupljanje podataka o količini i kakvoći namirnica** te načinu pripreme jela
- najčešće se provode **anketom ili analizom konkretnog obroka** radi utvrđivanja **osiguravali nacionalna, kolektivna, obiteljska i/ili individualna prehrana potrebe organizma**, ili se radi o nekom deficitu (**Fe, Ca**) ili suficitu (**mast, sol**)

## Nacionalna anketa

- daje orijentacijske podatke o **proizvodnji, uvozu i potrošnji namirnica** u nekoj državi, tijekom jedne ili više godina, po stanovniku
- podaci mogu pokazati **kakva je prehrana stanovnika** neke države u odnosu na neku drugu državu
- npr. u pogledu potrošnje **ukupne energije, masti, energije iz masti, soli i dr.**



# Što jedu Hrvati?



## Budžetski tip ankete

- zasniva se **na potrošnji novca za određene osnovne namirnice**
- koliko se hrane u datom momentu za utrošenu sumu novca može dobiti
- u kojemu opsegu ta hrana može **podmiriti preporuke u pogledu pojedinih hranjivih tvari**

## Kolektivna anketa prehrane, evidencija o prehrani u nekim restoranima (homogena skupina)

- **knjiga kupnje** → **potrošnje u nekom restoranu** (npr. u bolnici, vrtiću)
- svakodnevna **evidencija jestivih količina namirnica, mjerenjem i vaganjem** neposredno prije pripreme hrane → sadržaj energije, bjelančevina i svih ostalih hranjivih tvari preračuna se iz tablica
- najtočnije uzimanje uzoraka s linije
- analiza konkretnih obroka u određenom razdoblju (sedam dana, četiri godišnja doba ili proljeće)

# Obiteljska anketa prehrane

- **kvalitativna i kvantitativna**
- ispitivanje prehrane nehomogenih skupina, koje se ne hrane zajednički
- ako se provodi temeljito, mogu se dobiti i zemljopisne karte o prehrani
- u nas je obiteljska prehrana još uvijek pod velikim utjecajem raspoloživih svježih namirnica pa je također poželjno ispitivanje provoditi u svako godišnje doba

# Obiteljska anketa prehrane

- odabrati reprezentativan uzorak, **metodom slučajnog odabira**
- svaka **stota ili tisućita obitelj** s popisa stanovništva, ili uzeta iz telefonskog imenika
- radi dobivanja većeg broja uzoraka obitelji, kada se metodom slučajnog odabira odaberu obitelji, mogu se uzeti još **jedna ili dvije obitelji koje žive u susjedstvu** s prvobitno odabranom obitelji

# Obiteljska anketa prehrane

- anketar, kada se nađe u nekom dijelu grada ili ulici, moći će odmah obaviti anketu i kod tih obitelji
- problem može biti **broj anketara**
- ako anketira jedna osoba, vrsta eventualnih pogrešaka tijekom ankete je manja
- anketa tada **dugo traje**, pa se ponuda vrste namirnica mijenja

# Obiteljska anketa prehrane

- ispitivanje provodi veći broj anketara
- ne mijenja se ponuda namirnica
- ispitivanje traje kraće
- povećava broj pogrešaka zbog više anketara
- bitno je prije provođenja ankete **dobro obučiti anketare**

# 1. Obiteljska anketa prehrane (kvalitativna)

- anketar ili domaćica popisuje namirnice koje se u trenutku popisivanja nađu u kući, kao i namirnice koje su, po izjavi domaćice, u proteklom tjednu bile upotrebljavane (novokupljene ili dobivene)
- na osnovi potrošene količine može se s pomoću tablica izračunati energetska vrijednost ili vrijednost pojedinih hranjivih tvari
- ne daje uvid u energetske i zaštitne uloge dnevnih obroka
- o **vrsti** namirnica koje se troše u domaćinstvima
- o **navici** u potrošnji pojedinih namirnica



# 1. Obiteljska anketa prehrane (kvantitativna)

- točne podatke o potrošenoj količini pojedinih namirnica, a time i o energetske vrijednosti, unosu bjelancevina, masti, ugljikohidrata, mineralne tvari i vitamina tijekom ispitivanog perioda
- ispitivanje mora trajati nekoliko dana (barem tri), kako bi rezultati bili vjerodostojni
- što ispitivanje dulje traje, domaćica i obitelj gube zanimanje impresionirati anketara, ponašati se onako kao se inače u prehrani ne ponašaju, financijski ne mogu trošiti više nego što i inače troše i sl.

## 2. Metoda vaganja

- provodi je anketar koji važe sve namirnice u očišćenu stanju
- mjeri i količinu namirnica koja ostane na tanjuru, tj. koja se ne pojede
- iz tablica se izračunava unos svih prehrambenih tvari

## 3. Kemijska metoda

- metoda analize obroka tijekom zadanog razdoblja
- potrebno je izostaviti one dane kada je u gostima neka osoba ili se organizira neka proslava, kao rođendan ili blagdan

# Energetska vrijednost hranjive i zaštitne tvari

- **Bjelančevine** (Kjeldahl N) → određuje se N, a bjelančevine se odrede množeći dobivenu vrijednost za N s odgovarajućim faktorom prema Tablici 12.
- **Masti** (Soxlet) → određuju se ukupne masti, a sadržaj masnih kiselina odredi se množeći vrijednost određivanja s odgovarajućim faktorom iz Tablice 13.
- **Pepeo** (žarenje na 600 °C, gravimetrija)
- **Vlaga** (sušenje na 105 °C, gravimetrija)
- **Ugljikohidrati** (računski)
- **Vlakna** (filtriranje, sušenje na 105 °C, gravimetrijski)
- **Vitamini** (HPLC, LC, LC MS)
- **Mineralne tvari** (AAS, ICP-MS)

## Tablica 12. Faktori za izračunavanje bjelančevina iz sadržaja ukupnog N

žitarice i proizvodi pšenica i pšenično brašno punog zrna	5,83
ostale vrste brašna	5,70
makaroni (tjestenina)	5,70
mekinje	6,31
riža	5,95
Ječam, zob, raž	5,83
soja	5,71
orasi arašidi I brazilski orah	5,41
bademi	5,18
ostale vrste oraha	5,30
mlijeko I mliječni proizvodi	6,38
želatina	5,55
ostale namirnice	6,25

## Tablica 13. Faktori za izračunavanje ukupnih masnih kiselina iz sadržaja ukupnih masti

pšenica, ječam, raž	0,720
puno zrno	0,670
mekinje	0,820
zob, cijelo zrno	0,940
riža polirana	0,850
mlijeko i mliječni proizvodi	0,945
jaja	0,830
masti i ulja sve osim kokosova	0,956
Kokosovo	0,942
govedina i janjetina mršava	0,916
govedina i janjetina masna	0,953
svinjetina mršava	0,910
svinjetina mršava i masna	0,953
perad	0,945
mozak	0,561
srce	0,747
bubrezi	0,741
riba masna	0,900
riba bijela	0,700
povrće i voće	0,800
avokado	0,956
orasi	0,956

- najpovoljnije je ako se sva tri oblika obiteljske ankete provode po sedam dana u sva četiri godišnja doba
- zbog skupoće, najpoželjnije je provođenje ankete tijekom **proljeća**

# *Upitnik o učestalosti potrošnje namirnica FFQ (food frequency questionnaire)*

- dobiva se uvid koliko puta neka osoba u određenom vremenskom razdoblju neku namirnicu koristi
- obuhvaćene one namirnice koje su bitne za pojedinu hranjivu tvar, za koju postoji zanimanje
- ako u studiji koja se provodi postoji zanimanje za **unos vlakana**, naravno da se ispitanike neće opterećivati pitanjima o potrošnji masti ili maslaca, već voća i povrća.



# FFQ

- ako postoji zanimanje o potrošnji masti, obrnuto
- ako je predmet zanimanja široka studija o potrošnji namirnica i hranjivih sastojaka na širu epidemiološku situaciju, u upitnik će biti uključen velik broj namirnica, najčešće i više od 60, ovisno o prehrambenim navikama nekoga kraja

# FFQ

- može biti **kvalitativan i kvantitativan**,
- ovisno postavlja li se uz pitanja o učestalosti potrošnje neke namirnice pitanje o veličini porcije koju ispitanik pojede (ili sličica)

# *Metoda 24-satnog prisjećanja, intervju o potrošnji hrane u protekla 24 sata*

- dio velikih epidemioloških ispitivanja
- samostalno ili u kombinaciji s nekom drugom metodom
- vodi nutricionist
- upotrebljavaju se standardizirani modeli ili slike porcija
- ispitanik se treba prisjetiti što je i koliko tijekom protekla 24 h pojeo i popio
- iz tablice se izračuna unos hranjivih tvari
- uspjeh ovisi o **memoriji, kooperativnosti i sposobnosti komunikacije ispitanika** te o obučenosti nutricionista
- **brza i jeftina**

# ZAKLJUČAK

- koju ćemo metodu primijeniti, ovisi o željenoj **preciznosti, materijalnim i kadrovskim mogućnostima, raspoloživom vremenu i očekivanoj suradnji ispitanika**
- rezultati se izražavaju kao **prosječna dnevna potrošnja energije i pojedinih prehrambenih tvari** po osobi ili po skupini
- prilikom interpretacije treba uzeti u obzir **sezonske varijacije**
- obratiti pozornost na potrošnju **alkoholnih pića**

# Literatura

- Dakić, B. Prehrana bolesnika, Hrvatski farmer, Zagreb, 1995.
- Izmjene i dopune Programa zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima (Narodne novine 121/07).
- Kaić-Rak, A. Prehrana pučanstva u izvanrednim i ratnim uvjetima, Medicinski fakultet, Zagreb, 1991.
- Kaić-Rak, A. i Antonić, K. Tablice o sastavu namirnica i pića. Zavod za zaštitu zdravlja SR Hrvatske, Zagreb, 1990.
- Kapetanović, T. i suradnici. Prehrana djece predškolskog uzrasta – normative i jelovnici. Savez samostalnih zajednica društvene brige o djeci predškolskog uzrasta, 1986.
- Katalinić, V. Temeljna znanja o prehrani, Skripta Sveučilišta u Zagrebu, 2007.
- Komenović, J. Dječja prehrana od prvog obroka do školske užine. Naklada Nika, 2006.
- Kulier, I. Prehrambene tablice – kemijski sastav namirnica, Hrvatski farmer, Zagreb.
- Mandić, M. Znanost o prehrani – Hrana, prehrana i čuvanje zdravlja, Skripta Sveučilišta u Osijeku, 2007. ([http://zhp.ptfos.hr/filez/prehrana/MandicML\\_Znanost\\_o\\_prehrani.pdf](http://zhp.ptfos.hr/filez/prehrana/MandicML_Znanost_o_prehrani.pdf)).
- Matasović, D. Hrana, prehrana i zdravlje. FOVIS, Zagreb, 1992. (odabrana poglavlja)
- Odluka o standardu prehrane u bolnicama (Narodne novine 121/07) .
- Pravilnik o hrani za posebne prehrambene potrebe (Narodne novine 81/04).
- Sadler, M. ur. Encyclopedia of Human Nutrition. Academic Press Books, London, 1998. (sinopsis i odabranih poglavlja)
- Šatalić, Z. i Alebić, I. Dijetetičke metode planiranja prehrane. Nutricionizam, Medicus 17:27-36, 2008.
- Valić, F. i sur. Zdravstvena ekologija, Zagreb, 2000.
- Vranešić, D. i Alebić, I. Hrana pod povećalom. Kako razumjeti i primijeniti znanost o prehrani? Profil, Zagreb, 2006.
- Vučemilović, Lj., Vujić Šisler, Lj. Prehrambeni standardi za planiranje prehrane djece u dječjim vrtiću – jelovnici i normativi. Hrvatska udruga medicinskih sestara. Gradski ured za obrazovanje, kulturu i šport, Sektor za predškolski odjel 2007.
- Živković, R. Dijetoterapija, Naprijed, Medicinska biblioteka, Zagreb, 1994.
- Živković, R. Dijetetika, Medicinska naklada, Zagreb 2002.

- Hvala na pozornosti!