

RATKO BUZINA

PREHRANA UČENIKA U PRIVREDI
NASTANJENIH U DOMU
JEDNE ZAGREBAČKE TVORNICE

Ispitano je stanje prehrane u domu učenika u privredi jedne zagrebačke tvornice pomoću laboratorijskih i kliničkih metoda. Vrijednost hrane je zadovoljavala. Rezultati dobiveni na temelju indeksa visine i težine tijela pokazuju dobar fizički razvoj i dobro stanje uhranjenosti.

U problematici prehrane dobne su grupe od 16. do 19. godine od posebnog interesa. U to vrijeme nalazi se organizam u snažnom razvoju, a pored toga dio omladine upravo u toj životnoj dobi odlazi na rad u privredu, pa je time istovremeno povećana i fizička aktivnost takve omladine; isto tako i seljačka omladina u toj životnoj dobi vrši već i sve, pa i najteže poslove u poljoprivredi. Zbog toga je i potreba za energetskom hranom i vitaminima u toj dobnoj grupi veća nego kod ostalih dobnih grupa za isti fizički aktivitet. Nas je zanimao problem prehrane učenika u privredi, i to upravo zbog toga, što velik dio učenika u privredi pripada ovoj dobnoj grupi. Kod nas je većina učenika u privredi, osobito u velikim industrijama, smještena u domove, tako da su oni gotovo isključivo vezani na kolektivnu prehranu. Bilo je potrebno ispitati prehranu u jednom takvom domu, da to bude preliminarni rad na tom polju, koji bi služio kao polazna točka za šire ispitivanje prehrane učenika u privredi.

U domu jedne zagrebačke tvornice ispitivan je sadržaj hrane na kaloričke vrijednosti, bjelančevine, masti i vitamine iz reda B kompleksa (tijamin, riboflavin i nijacin) u vremenu od 20. X.-21. XI. 1951.*

Hrana za ispitivanje uzimala se svaki drugi dan. Svaki obrok uzet je posebno, kad je već bio na stolu, tako da je obrok određen za analizu odgovarao praktički prosječnom dnevnom obroku pojedinog učenika. Hrana je zatim prenesena u laboratorij, gdje su izvršene analize. Dobiiveni rezultati uspoređivani su s vrijednostima, koje su u literaturi preporučene za tu dobnu grupu.

U isto vrijeme izabrana je grupa od 42 učenika iz istog doma, za koje je ustanovljeno, da ne primaju nikakvih pošiljaka hrane od kuće i da se

* Ovak rad poduprla je firma Hoffmann La-Roche, koja je stavila na raspolaganje vitaminske standarde.

hrane isključivo u domu. Količina hrane, koju su trošili izvan doma, bila je vrlo mala i neredovna, tako da je pri ispitivanju nije trebalo uzeti u račun. Alkohol je također trošen u neznatnim količinama, tako da nije dolazio u obzir kao izvor energetske hrane. Izvršen je klinički pregled te grupe učenika uz laboratorijsko ispitivanje s namjerom, da se ustanovi njihovo stanje uhranjenosti.

METODE I REZULTATI

Kaloričke vrijednosti hrane: Sveukupna energetska potreba organizma zavisi od četiri faktora: 1. bazalnog metabolizma, 2. energije potrebne za proces probave (specifično dinamska akcija hrane), 3. energije potrebne za fizički rad i 4. energije potrebne organizmu, koji se nalazi u specijalnom stanju (rast, trudnoća, dojenje i niske temperature).

Bazalni metabolizam je direktno proporcionalan s površinom tijela. Tabele, koje služe za određivanje bazalnog metabolizma, osnivaju se na vrijednostima visine i težine tijela s obzirom na dob i spol. Međutim se za ispitivanje prehrane na široj osnovi može bazalni metabolizam odrediti približno točno iz težine tijela po formuli: $BM = a(W)^n$, gdje a označuje konstantu određenu dobi i spolom, W težinu tijela u kg, a eksponent n iznosi oko 0,73 (1).

Potrošak energije, koja je potrebna za specifičnu dinamičku akciju, varira prema kvaliteti hrane. Kod obične mješovite hrane taj potrošak iznosi oko 10% sveukupne kalorične vrijednosti hrane.

Općenito uzevši energija potrebna za fizičku aktivnost direktno je proporcionalna s masom tijela izraženom u kilogramima (izuzetak su neki teški radovi). Možemo je označiti sa $b \cdot W$, gdje je b konstanta, a W težina tijela. Ona potreba energije, koja nije vezana na masu tijela, označuje se sa C . Taj broj se mijenja prema veličini rada, koji organizam vrši. Za rad srednje težine C iznosi 236 kalorija (1).

Što se tiče utjecaja okolne temperature na energetske potrebe, to svaki porast temperature od 10° C snizuje potrebu za kalorijama za 5%, dok pad od 10° C povisuje tu potrebu za isti procenat.

Sve to prikazano formulom izgleda ovako:

$$E = a(W)^n + 0,1 E + bW + C, \text{ ili}$$

$$E = 92 (W)^{0,73} + 0,1 E + 10,88 W + 236.$$

Ova formula vrijedi za muškarca od 25 godina, koji živi u klimatskim prilikama, gdje je godišnja prosječna temperatura 10° C. Za ostale dobne grupe i druge klimatske prilike treba izvršiti određene korekcije. Za praktične svrhe ova je formula skraćena i daje skoro istu točnost. Skraćena formula glasi:

$$E = 152 (W)^{0,73}.$$

Stvarna kalorična potreba dobne grupe od 16–19 godina, kojoj je pripadala i grupa, koju smo promatrali, iznosi 120% od potreba dobne grupe od 20–29 godina.

Srednja vrijednost težine tijela promatrane grupe od 13–15 godina iznosila je 44,83 kg, grupe od 16–19 godina 62,97 kg, a grupe od 20–29 godina 68,50 kg.

Ispitivanje kalorične vrijednosti hrane izvršeno je metodom po LIFŠICU. U nekoliko navrata provedeno je paralelno ispitivanje u kaloričnoj bombi, i rezultati su se dobro podudarali (tablica 1 i 2).

Tablica 1

Prosječna količina kalorija u dnevnim obrocima uspoređena s preporukama navedenima u literaturi

Dobna grupa	Broj slučajeva	F. A. O. [E=152(W) ^{0,73}] (1)	Robert Rose (2)	Laucner Jung (3)	Naš rezultat	Razlika prema F. A. O.	
						Kal.	%
13–15 god.	6	3200	2500	3050	3843,90 ± 121,81	+643,9	+16,77
16–19 god.	33	3754	3600	3550	3843,90 ± 121,81	+ 89,9	+ 2,33
20–29 god.	3	3325			3843,90 ± 121,81	+518,9	+13,49

(1) *Calorie Requirements*, F. A. O. 1950.

(2) *The Foundation of Nutrition* 1933. New York, The MacMillan Co.

(3) Citirano iz FLEISCH: *Ernährungsprobleme in Mangelzeiten*, Benno Schwabe & Co., Basel 1947.

Tablica 2

Prosječna količina proteina i masti u dnevnim obrocima

Proteini		M a s t i		
g	kal.	g	kal.	% od sveukupnih kalorija
114,98 ± 3,757	471,42	123,66 ± 5,51	1125	29,7

Tijamin. Već je 1914. g. FUNK upozorio, da potreba za vitaminom B₁ raste s količinom kalorija, koje je čovjek u hrani primio. Specijalno to vrijedi za kalorije ugljikohidratskog porijekla. COWGILL (2) je na temelju toga izradio formulu, prema kojoj dnevna potreba za tijaminom izražena u mikrogramima iznosi 0,00213 x težina tijela u funtama (0,45 kg) x kalorije. Ta vrijednost leži, prema današnjem mišljenju, na donjoj

granici. Kasnije su WILLIAMS i SPIES (3) preporučili, da se dnevna potreba tijamina kalkulira računski ovako:

Tijamin (int. jed.) / tot. kalorije = 0,230–0,279,
odnosno, budući da je tijamin potreban za razgradnju ugljikohidrata:

Tijamin (int. jed.) / (tot. kalorije — kalorije masti) = 0,251–0,300.

Za određivanje tijamina služili smo se dvjema metodama: kemijskom i mikrobiološkom. Kemijskom metodom po MÜLLERU i MOORU (4) oksidiran je tijamin u alkaličnoj otopini kalijum-feri-cijanida na fluorescentni tiokrom, kojemu je fluorescencija mjerena na fotoelektričnom fluorometru. Fosforni spojevi tijamina cijepani su fermentativno s klarazom nakon kratkog zagrijavanja na vodenoj kupelji. Za povišnije specifičnosti mjerena je paralelno, nakon razaranja tijamina s natrijevim bisulfitom, i količina fluorescentnih supstancija, koje nemaju djelovanje vitamina B₁, pa su te vrijednosti uzete u obzir pri preračunavanju. Ta je metoda dala dobre rezultate pri ispitivanju pojedinih živežnih namirnica kao kruha, mlijeka i tjestenine, dok su pri ispitivanju homogeniziranih miješanih obroka rezultati bili previsoki, vjerojatno zbog prisustva veće količine popratnih fluorescentnih supstancija. U tim slučajevima služili smo se mikrobiološkom metodom po SARETT i CHELDELINU (5) sa *Lactobacillus fermentum*. Vezani tijamin oslobođen je tako, da je 1 g homogeniziranog materijala stavljen u 40 ccm 0,5% acetat-pufera od pH 4,5 i izložen 24 sata fermentativnom djelovanju klaraze kod 37° C. Nakon toga zaustavljeno je djelovanje fermentata u tekućoj pari, određen je pH na 6,5, a ekstrakt je razrijeđen tako, da je 1 ccm sadržavao cca 0,005–0,01 mikrograma tijamina. Nakon inkubacije od 18 sati tijamin je određen nefalometrijski na Pullfrichovom fotometru uz filter S.47. Tom metodom dobiveni su u svim slučajevima dobri rezultati (tablica 3).

Riboflavin. Potreba riboflavina zavisi od težine tijela, kalorične vrijednosti hrane, opskrbe ostalim vitaminima i aktivnosti čovjeka. Dnevna potreba kreće se između 2–3 mg. Količina od 0,31 mg B₂ na 1000 kalorija bila bi donja granica.

I kod određivanja riboflavina u dnevnim obrocima davala je mikrobiološka metoda (6) pouzdanije rezultate i bila je mnogo jednostavnija za serijsko ispitivanje od kemijske metode. Služili smo se metodom *Lactobacillus casei*. Količina homogeniziranog materijala, koja je sadržavala otprilike 10 mikrograma riboflavina, stavljena je u autoklav sa 50 ccm 0,1 N HCl kroz 15 min. kod 120° C. Nakon hlađenja ekstrakt je filtriran, da bi se uklonile supstancije (škrob, masne kiseline i fosfolipidi), koje djeluju inhibitorno ili stimuliraju rast bakterija. Tada je alikvotnom dijelu određen pH na 6,8 i razrijeđen tako, da je 1 ccm sadržavao oko 0,05 mikrograma riboflavina (tablica 4).

Nijacin. Dnevna potreba nijacina prema *National Research Councilu* iznosi 15 mg, a pri teškom fizičkom radu 18 mg. Za promatranu dobnu grupu iznosi potreba 17 mg. Donja granica dnevne potrebe nijacina određena je između 7,5–9 mg.

Određivanje nijacina vršeno je mikrobiološkom metodom sa *Lactobacillus arabinosus* (6). Homogenizirani materijal, koji je sadržavao oko

Tablica 3

Prosječna količina tijamina u dnevnim obrocima uspoređena s vrijednostima, koje su preporučene u literaturi

Dobna grupa	Broj slučajeva	U. S. A. Nat. Research Council (1)	Intern. Crveni križ (2)	BACHARACH DRUMMOND (3)		Švicarska komisija za ratnu prehranu (4)		Naši rezultati	Razlika prema U. S. A. Nat. Research Council (1)	
				Opt.	Min.	Opt.	Min.		mg	%
13-15 god.	6	1,5	2,5-1,3	3,2	1,0	1,8	0,6	2,3484 ± 0,038	+0,84	+56
16-20 god.	33	1,7						2,3484 ± 0,038	+0,64	+37,64

- (1) *Food and Nutrition Board, National Research Council, 1948.*
 (2) *Commission mixte de secours de la Croix-Rouge Internationale, L'importance des vitamines, Genève, 1943.*
 (3) Citirano po DRUMMOND I. Inst. Publ. Health, London, Febr. 1943.
 (4) Citirano po FLEISCH: *Ernährungsprobleme in Mangelzeiten*, Benno Schwabe & Co., Basel 1947.

Tablica 4

Prosječna količina riboflavina u dnevnom obrocima uspoređena s vrijednostima, koje su preporučene u literaturi

Dobna grupa	Broj slučajeva	U. S. A. Nat. Research Council (1)	Intern. Crveni križ (2)	Švicarska komisija za ratnu prehranu (3)	Naš rezultat	Razlika prema U. S. A. N. R. C. (1)	
						mg	%
13-15 god.	6	2,0	3,3-1,8	2,2-0,7	1,7221 ± 0,02984	-0,278	-13,90
16-20 god.	33	2,5			1,7221 ± 0,02984	-0,778	-31,12

- (1) *Food and Nutrition Board, National Research Council, 1948.*
 (2) *Commission mixte de secours de la Croix-Rouge Internationale, L'importance des vitamines, Genève, 1943.*
 (3) Citirano po FLEISCH: *Ernährungsprobleme in Mangelzeiten*, 1947, Benno Schwabe & Co., Basel, 1947.

0,1 mg nijacina, stavljen je u autoklav sa 100 ccm 1N H₂SO₄ kroz 30 min. kod 120° C. Nakon toga je određen pH na 6,8 i materijal je prenesen u odmjernu tikvicu od 1 litre i nadopunjen do znaka, te filtriran. Koncentracija nijacina za određivanje treba da bude 0,1–0,2 mcg pro 1 ccm. Nakon inkubacije od 72 sata kod 37° C titrirana je nastala mliječna kiselina sa n/10 NaOH uz indikator (tablica 5).

Tablica 5

Prosječna količina nijacina u dnevnim obrocima uspoređena s vrijednostima, koje su preporučene u literaturi

Dobna grupa	Broj slučajeva	U.S.A. Nat. Research Council (1)	Intern. Crveni križ (2)	Švicarska komisija za ratnu prehranu (3)	Naš rezultat	Razlika prema U. S. A. N. R. C. (1)	
						mg	%
13–15 g.	6	15	50–15	15–7,5	17,05770 ± 0,01116	+ 2,0577	+ 13,71
16–20 g.	33	17			17,05770 ± 0,01116	+ 0,0577	+ 0,33

(1) Food and Nutrition Board, National Research Council, 1948.

(2) Commission mixte de secours de la Croix-Rouge Internationale, L'importance des vitamines, Genève 1943.

(3) Citirano po FLEISCH: Ernährungsprobleme in Mangelzeiten, Benno Schwabe & Co., Basel 1947.

Uz opisana laboratorijska istraživanja izvršen je i klinički pregled učenika. U toku tog pregleda određeni su hemoglobin, proteini u serumu, vitamin A, karotin i broj eritrocita.

Klinički pregled upotpunjen mjerenjem visine i težine tijela daje nam najbolje rezultate pri ispitivanju prehrane. Laboratorijske metode mogu biti od velike pomoći, no one same ne mogu dati pravi uvid u stanje uhranjenosti nekog organizma. Dosad nemamo laboratorijskih testova, na temelju kojih bismo mogli prosuditi, da li je netko dobro ili loše uhranjen.

Klinički znaci deficitarne prehrane očituju se u promjeni veličine tijela (visini i težini), bljedoći, promjenama na koži, endokrinom sistemu, očima, usnama, jeziku, sluznicama usta, zubima, nepcu, kosturu i na nervnom i cirkulatornom sistemu.

KLINIČKE PRETRAGE

Opće fizičko stanje: Svi pregledani učenici davali su dojam dobro uhranjenih mladića, dobre osteomuskularne građe s normalno razvijenim potkožnim tkivom. Nije bilo kliničkih znakova malnutricije. Povećanje štitnjače nije opaženo ni u jednom slučaju.

Promjene na koži: U tri slučaja nađena je *Dermatitis follicularis*, koja bi se mogla smatrati za posljedicu pomanjkanja vitamina A. Od

ostalnih kožnih promjena nađena je *Acne vulgaris* u 4 slučaja, seboreja u 2 slučaja, *Pityriasis versicolor alba* i *Scabies* u 1 slučaju.

Zubi: Uloga prehrane u razvitku karijesa, ili jakoj sklonosti karijesu, dosta je kontradiktorna u detaljima, no općenito uzevši važnost je pravilne prehrane neosporna. Karijes je nađen kod 17 učenika, što čini 45% od ukupnog broja pregledanih, paradentoza je nađena u 7 slučajeva (16%), defekt cakline u 2 slučaja, a alveolarna pioreja i gingivitis u po jednom slučaju.

Visina i težina: Mjerenjem visine i težine tijela i impresijom dobivenom promatranjem puti, aktiviteta, govora, uz prisutnost ili odsutnost promjena na očima klasificiramo stanje uhranjenosti kao dobro, srednje i loše. Premda visina i težina tijela zavisi i od drugih faktora, kao nasljedstva i endokrinog sistema, ipak i djelovanje tih faktora zavisi od prehrane. Promjene u visini i težini tijela najočitiiji su znak poremećenja prehrane. Na temelju vrijednosti visine i težine tijela razni su autori postavili t. zv. indekse uhranjenosti. Za ovo ispitivanje poslužili smo se *Tuxford-indeksom* (cit. po FLEISCH: *Ernährungsprobleme in Mangelzeiten*, Benno Schwabe & Co., 1947), koj uvodi još kao komponentu i dob. Taj indeks izražen formulom glasi:

$$I = \frac{\text{Težina u kg} \times 381 - \text{starost u mjesecima}}{54 \times \text{visina u cm}} \times 100$$

Srednja vrijednost indeksa treba da bude 100. Indeks od 80–96 znači pothranjenu djecu, od 97–114 srednje uhranjenu normalno razvijenu djecu, od 115–125 dobro uhranjenu normalno razvijenu djecu, a preko 125 adipoznu djecu.

Prosječna visina za dobnu skupinu od 16–19 godina iznosila je 173,365 cm (*tablica 6*), prosječna težina 62,97 kg (*tablica 7*), a Tuxford-indeks 115,697 (*tablica 8*).

Tablica 6

Visina tijela pregledanih učenika po godištima

14 god.	147 159	153,00
15 god.	162 166 166 167	165,25
16 god.	167 167 171 174 178 185	173,66
17 god.	158 158 165 168 169 170 172 175 175	167,77
18 god.	161 165 169 173 174 175 175 177 179 181 181 181 182 183 187	176,20
19 god.	171 172 173	172,00
20 god.	169 187	178,00

Tablica 7

Težina tijela pregledanih učenika po godištima

14 god.	32 50,5	41,25 kg
15 god.	41 47 49 49,5	46,62 kg
16 god.	51 55 60 65 71 74	62,66 kg
17 god.	48 50 55 59 60 61 63 64,5 65	58,38 kg
18 god.	55 55 56 58 61 64 65 65 68 69 71 71 73 75 77	65,53 kg
19 god.	57 59 71	61,50 kg
20 god.	58 76	67,00 kg

Tablica 8

Pregled Tuxford-indeksa po grupama

<i>Tuxford-indeks</i>		
80- 96	3	7,69 ‰
97-114	17	43,58 ‰
115-125	16	41,02 ‰
veći od 125	3	7,69 ‰

LABORATORIJSKE PRETRAGE

Hemoglobin i eritrociti. Ako se uzimanje krvi fiksira na isto doba dana u odnosu na rad, obroke i t. d., onda dobivene vrijednosti hemoglobina i eritrocita mogu biti od znatne vrijednosti pri ocjenjivanju stanja uhranjenosti.

Srednja vrijednost hemoglobina u grupi od 16-19 godina iznosila je $14,3906 \pm 0,1332$ g ‰ (tab. 9). Hemoglobin je određivan kolorimetrijski Helligcovim clctrofotometrom.

Broj eritrocita iznosio je prosječno $4,211.000 \pm 73.033$. Najniža vrijednost bila je $3,240.000$ (tab. 9).

Tablica 9

Prosječne vrijednosti proteina u serumu, hemoglobina, eritrocita, vitamina A i karotina

Starost	Serum proteini na 100 ccm seruma	Hemoglobin na 100 ccm krvi	Eritrociti	Vitamin A	Karotin
16 god.	7,37 g	13,96 g	4,200.000		
17 god.	7,87 „	14,23 „	3,970.000		
18 god.	7,81 „	14,69 „	4,360.000		
19 god.	8,48 „	14,10 „	4,305.000		
16-19 g.	$7,7934 \pm 0,032$	$14,3906 \pm 0,1332$	$4,211.000 \pm 73.033$	80,12 i. j.	59,87 mcg

Proteini u serumu: Rezultati određivanja proteina u serumu odgovaraju normalnim vrijednostima. Prosjek u ovoj grupi iznosi $7,7934 \pm 0,032$ g ‰ (tab. 9). Određivanje je vršeno mikrokjehldal-metodom.

Vitamin A i karotin: Određivanje vitamina A i karotina vršeno je metodom *May, Blackfan i ost.* iz količine od 1 ccm seruma. Prosjek u grupi od 16-19 godina iznosio je za vitamin A 80,12 int. jed. na 100 ccm krvi, a za karotin 59,87 mcg na 100 ccm krvi.

Stanje prehrane može se utvrditi na temelju ispitivanja količine i kvalitete hrane kao i na temelju kliničkih i laboratorijskih pregleda.

Ispitivanje hrane laboratorijskim metodama je vrlo opsežan posao, osobito ako se želi odrediti i količina vitamina. U praksi se te vrijednosti obično kalkiliraju na temelju ocjenjivanja obroka po tablicama za pojedine živežne namirnice. Razlike, koje pri tome nastaju, nisu od bitne važnosti za ispitivanje na široj osnovi.

U našem promatranju utvrdili smo, da je količina kalorija bila prosječno na dan veća za 89 kalorija (2,33%) od preporučene količine kalorija za ovu dobnu grupu. Bjelančevine i masti su bile također zastupljene u dovoljnoj količini. Učenici su primali 29,27% dnevnih kalorija u obliku masti, što je za 4% više od preporučene vrijednosti, prema kojoj mast treba da daje najmanje 20–25% sveukupnih kalorija. Količina tijamina u prosječnim dnevnim obrocima bila je viša za 37% od vrijednosti, što ih preporučuju internacionalne tablice. Minimum dnevne potrebe tijamina još je predmet diskusije. U svakom slučaju vrijednost od 0,6 mg preporučena kao minimum od švicarske komisije za ratnu prehranu vrijedi samo za ograničeno vrijeme, nakon kojega može doći do hipovitaminoze. Riboflavin se nalazi u deficitu od 31% prema optimumu. Klinički međutim nije bilo znakova ariboflavinoze. Dva slučaja fisura na usnicama i dva slučaja pojačane injekcije konjunktiva nisu nam bila dovoljan dokaz, da se radi o toj avitaminozi. Mi smatramo, da bi učenici, koje smo promatrali, trebali da troše u hrani veće količine jaja i mlijeka, koji su najbogatiji izvori riboflavina, jer je kruh, koji se je trošio u ovom domu, sadržavao 82,5 mikrograma riboflavina u 100 g kruha i prema tome činio svega 20,41% dnevne opskrbe vitamina B₂. Vrijednost nijacina u dnevnim obrocima kretala se je u visini optimuma. Prosječna je količina iznosila 17,0577 mg u dnevnom obroku, od čega 8,1361 mg ili 47,69% otpada na kruh. Dnevna potrošnja kruha iznosila je $428,00 \pm 4,891$ g, što predstavlja $1027,20 \pm 11,741$ kalorija. Ispitivan je sadržaj vitamina u kruhu te je nađeno 199 mikrograma tijamina, 82,5 mikrograma riboflavina i 1900 mikrograma nijacina na 100 grama kruha.

Visine i težine uspoređivane su sa srednjim vrijednostima, koje je Institut za higijenu rada u Zagrebu dobio za industrijske škole u 1951. godini. Međutim uvođenje standarda za izvjesnu dob je pitanje, koje se još mnogo diskutira, i značenje vrijednosti kao »prosječno«, »normalno«, »standardno«, te »idealna« težina i »prosječna« težina nije još razjašnjeno. Razlike u normama zavise od rase i klimatskih uvjeta.

Da se izbjegnu široke varijante normalnih vrijednosti iste dobne grupe, preporučeni su razni indeksi, koji bi trebali da dadu na temelju visine i težine konstantnije vrijednosti. TUXFORD je preporučio upotrebu formule koja reducira krivulju odnosa visina : težina na jednu ravnu liniju. WETZEL je modificirao odnos visina : težina za dob i tip tijela i načinio indeks, koji je odličan za sukcesivna individualna ispitivanja, ali je od malog značaja za jednokratna opažanja.

Kod trojice je učenika Tuxford-indeks bio veći od 125, premda kliničkim pregledom nije utvrđena adipozitas. To su bili učenici od 16 godina, koji su bili dosta visoki za svoju dob, 174, 178 i 185 cm, a tjelesna težina iznosila im je 65 kg, 71 kg i 74 kg, i koji su davali dojam vrlo pravilno razvijenih mladića. Prema tome i te indekse treba uzimati s izvjesnim oprezom.

Rezultati dobiveni određivanjem hemoglobina i eritrocita ne pokazuju znakova deficita željeza. Analiza željeza u serumu ne preporučuje se kao rutinska metoda, te nije ni rađena.

Količina proteina u serumu raste s godinama, ali zbog malog broja slučajeva vrijednosti nisu statistički značajne. Proteini u serumu obično se određuju pri ispitivanju prehrane u vezi s metabolizmom proteina, međutim je organizam udešen, da održava proteine u serumu na optimalnoj visini bez obzira na količinu proteina u hrani, sve dok ne dođe do ekstremne malnutricije.

ZAKLJUČAK

1. Pomoću laboratorijskih i kliničkih metoda ispitivano je stanje prehrane u domu učenika u privredi jedne zagrebačke tvornice.
2. Kalorična vrijednost hrane je zadovoljavala, a isto tako i količina bjelančevina, masti, tiamina i niijacina.
3. Količina riboflavina u prosječnom dnevnom obroku bila je za 31% manja od preporučene optimalne dnevne količine.
4. Rezultati dobiveni na temelju indeksa visine i težine tijela pokazuju dobar fizički razvoj i dobro stanje uhranjenosti.
5. Nije bilo kliničkih znakova malnutricije.

*Centralni higijenski zavod,
Zagreb*

LITERATURA

1. Calorie Requirements F. A. O. 1950.
2. Cowgill, G. R.: Yale Univ. Press, 1934.
3. Williams and Spies: Vitamin B₁, MacMillan, 1938.
4. Müller, P. B.: Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène, Vol. 40, 1949.
5. Wiss, O.: *ibid.*, Vol. 41, 1950.
6. The Association of Vitamin Chemists: Methods of Vitamin Assay, Interscience Publishers Inc., New York, 1951.
7. Wetzel, N. C.: J. A. M. A., 116, 1187 (1941).
8. Fleisch, A.: Ernährungsprobleme in Mangelzeiten, Benno Schwabe & Co., Basel, 1947.
9. Faine, S. and Hercus, C. E.: The British Journal of Nutrition, Vol. 5, No 3 i 4, 1951.
10. Eddy, W. H. and Dalldorf, G.: The Avitaminosis, The Williams and Wilkins Co., 1944.
11. Robinson, F. A.: The Vitamin B Complex, Chapman and Hall Ltd., 1951.

SUMMARY

NUTRITIONAL STATE OF APPRENTICES IN A BOARDING SCHOOL OF A FACTORY AT ZAGREB

The pupils of the boarding school for apprentices of a factory at Zagreb were examined by means of laboratory and clinical methods. The standard proved satisfactory. The results obtained on the basis of indices of height and weight show good physical development and satisfactory nutritional state.

Institute of Hygiene.
Zagreb