

PRAVILNA PREHRANA JE VIR ENERGIJE ZA RAZLIČNE DEJAVNOSTI V ŠOLI V NARAVI (GABRIJEL GROS)

GABRIJEL GROS

CŠOD, Frankopanska 9, 1000 Ljubljana

jelko.gros@csod.si

Bistvena prednost šole v naravi v primerjavi s klasičnim poukom je večdnevno kontinuirano delo, kjer so omogočeni: sproščeno in spodbujajoče vzdušje, pozitivni socialni in psihološki učinki skupine, večja motiviranost, zgoščeno delo in večja učinkovitost pouka.

Športne aktivnosti potekajo kot samostojne učne vsebine (plezanje po umetni plezalni steni, lokostrelstvo, kanuizem in pozimi alpsko smučanje, smučarski tek, sankanje ter igre na snegu). V sklopu naravoslovnih dejavnosti so vključeni razni pohodi in kolesarjenja s tematskimi vsebinami. Enako so športne aktivnosti prisotne pri izvajanju vsebin iz preživetja v naravi ali pa v času prostočasnih dejavnosti (čas po kosilu oz. večerji).

Eden pomembnejših splošnih ciljev športnega področja je krepitev zdravja. Ta cilj nalaga učitelju, da sproti strokovno utemeljeno prilagaja razmerje med obsegom in intenzivnostjo obremenitve. Intenzivnost ur je različna pri različnih vsebinah in glede na večji poudarek energetske ali informacijske komponenti dejavnosti. Za kontrolirano in načrtno vodenje dejavnosti, ki imajo v ospredju energetske procese, se moramo zavedati, koliko energije pri posameznih aktivnostih bomo potrošili, da bomo pravilno načrtovali energetske vnose v telo.

Človeško telo je kot stroj v mejah zakonov fizike. Energijo mora sprejemati od zunaj, če hoče delati, se gibati ali samo ostati živ v ležečem položaju.

Učinkovitost stroja izračunamo tako, da izračunamo, koliko energije, ki jo daje, se porabi za koristno delo. S tega vidika lahko človeško telo primerjamo z avtomobilom. Večina energije, ki nastane v avtomobilu in človeškem telesu, se izgubi. Energija vstopa v telo v obliki hrane. Lastno energijo človek proizvaja s pomočjo gibalnega sistema. Pri tem rabi kisik, ki vstopa skozi dihalni sistem, da oksidira gorivo, ki vstopa skozi prebavni sistem. Čim težje – intenzivnejše je gibanje, tem več energije človek porabi, da jo spremeni v svojo lastno. Od celotne kemične energije se samo 15-30% pretvori v mehanično energijo, ostalih 70-85% se pretvori v toplotno energijo. Navadno je to boljši izkoristek, kot pri avtomobilu. Učinkovitost se spreminja s telesno sposobnostjo, z drugimi besedami z ravnovesjem, delavnostjo, močjo skladnostjo in hitrostjo gibanja. Natančno usklajen telesni stroj je učinkovit tudi do 50%. Učinkovitost parnega stroja je 17 %, avtomobilskega motorja 30 %, parna turbina doseže 40 % učinkovitosti in elektro motor do 80 % učinkovitosti.

Mehanična energija, ki nastane pri mišičnem krčenju, se razvije iz kemične energije, ki je deponirana v mišicah. Pri mišičnem delu mišični sladkor ali glikogen razpade in pri tem odda energijo za mišično delo, to je za krčenje mišic. Krčenje mišične celice nastane le, če je na razpolago dovolj energije. Neposredni vir energije so fosforne spojine. V biokemičnem procesu se pri mišični kontrakciji energetske bogate fosforne spojine spremenijo v energetske revne, pri čemer se sprošča energija, potrebna za mišično delo. Energetske revne spojine se sproti zopet spreminjajo v energetske bogate fosforne spojine, energijo za to pa daje istočasni potekajoči razplet glikogena v mlečno kislino. Mlečna kislina se potem deloma oksidira v vodo in ogljikov dioksid, večina pa se spremeni nazaj v glikogen. Kisik in glikogen, ki sta

potrebna za razvijanje mišične energije, sta v mišicah prisotna le v majhnih količinah. Obe snovi mora kri sproti prinašati v aktivne mišice.

METABOLIZEM

Avtomobilsko gorivo se prečisti, preden ga lahko uporabimo v avtomobilu. Za razliko se pri telesu gorivo – hrana prečisti s presnovo, ki temelji na biokemičnih dogajanjih, s katerimi telo razkroji temeljne hranilne snovi, da dobi energijo in jo vgradi v živo tkivo.

Metabolizem ali presnova je seštevek vseh kemičnih in fizikalnih sprememb v telesu. Vse te spremembe zahtevajo energijo, ki jo telo dobi iz shranjenih zalog in/ali iz hrane. Nekaj teh kemičnih in fizikalnih sprememb – ter s tem energije – je nujno potrebnih za življenje. Temu pravimo bazalni metabolizem. Bazalni metabolizem je torej minimalna količina energije (kalorij), ki je potrebna za vzdrževanje vseh življenjsko pomembnih funkcij v mirovanju. Po domače povedano je bazalni metabolizem energija, ki jo človek porabi, če ves dan prespi. Bazalni metabolizem je torej največji del energije, ki jo porabimo čez dan in je tako eden ključnih dejavnikov pri tem, koliko hrane moramo zaužiti, če želimo shujšati, se zrediti ali telesno teža le ohranjati. Nanj vplivajo notranji in zunanji dejavniki: dedni zapis, spol, starost, telesna teža, površina telesa, odstotek telesne maščobe, prehrana, telesna temperatura, zunanja temperatura, hormoni, telesna vadba.

CELODNEVNA RABA ENERGIJE V ŠOLI V NARAVI

Šola v naravi je sestavljena iz:

1. Dela, ki ga opredeljujejo temeljni cilji konkretne šole v naravi (rdeča nit), npr. poudarja naravoslovne dejavnosti in jih povezuje s športnimi; v družboslovne in umetniške vključuje športne aktivnosti. Obseg dela je odvisen od ciljev in vsebin konkretne šole v naravi. (8 ur dnevno – 5 z večjo intenzivnostjo in 3 z manjšo)
2. Rekreativno-sprostitve dejavnosti, torej tiste, ki temeljni program/cilje dopolnjujejo (2 uri dnevno).
3. Ostale dejavnosti: odmore med pedagoškimi urami, ki so namenjeni krajšim sprostitvam in/ali počitku, večerna animacija, prehrana in osebna higiena in dnevni počitek. (4 ure dnevno)
4. Spanje (10 ur dnevno)

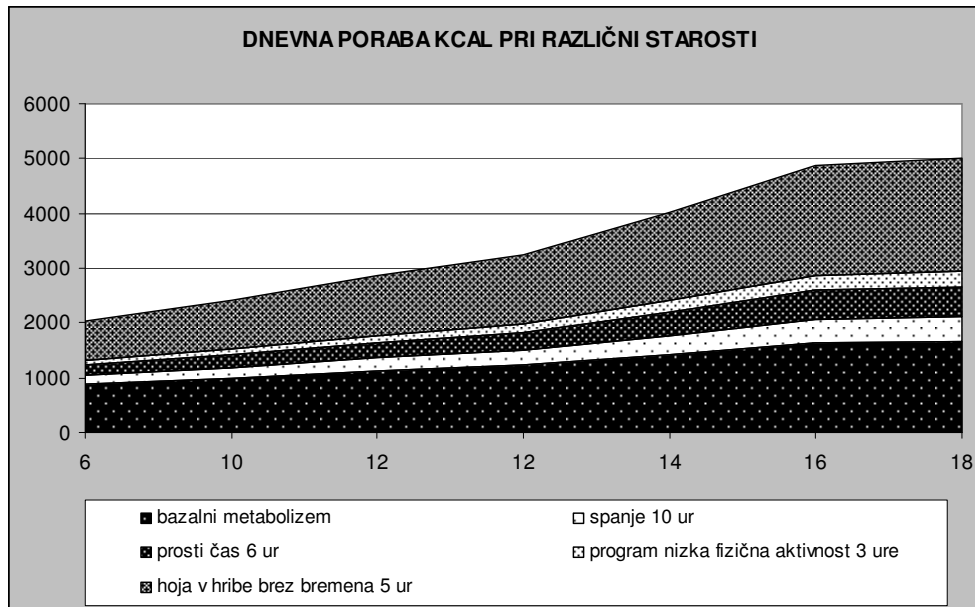
Kljub na videz majhnem deležu bazalni metabolizem predstavlja kar do 70% skupne porabe energije. To je energija, ki se porablja za dihanje, poganjanje krvi po telesu, delovanje živčnega sistema, ohranjanje telesne temperature, normalno delovanje prebavil, izdelavo novih krvnih celic, hormonov itd. Delež je odvisen od številnih dejavnikov, ki bodo predstavljeni v nadaljevanju. Preostala energija – okrog 30% - se porabi za vse ostale aktivnosti. To velja za čas, ko so otroci in dijaki v šoli.

V izjemnih primerih, kot je šola v naravi pa je razmerje med bazalnim metabolizmom in energijo, ki se porabi za različne aktivnosti bolj v korist športnih aktivnosti oziroma gibanju.

Pri načrtovanju vsebin in ciljev vključujemo tiste vsebine, ki jih v šolah težje izvajajo ali je zanje manj možnosti.

Cilje, vsebine in metode dela se izbere tako, da se učenci počutijo prijetno in igrivo, kar jim ob drugih splošnih ciljeh omogoča psihično razbremenitev in sprostitvev glede na napore, ki jih prinaša ustaljen šolski ritem.

Intenzivnost ur je različna pri različnih vsebinah in je odvisna od vrste dejavnosti (energijska ali informacijska komponenta dejavnosti).



STAROST	6	10	12	12	14	16	18
bazalni metabolizem	888	991	1118	1221	1420	1627	1652
spanje 10 ur	155	192	237	274	355	444	459
prosti čas 6 ur	186	231	284	329	426	533	551
program nizka fizična aktivnost 3 ure	93	115	142	164	213	266	275
hoja v hribe brez bremena 5 ur	705	873	1074	1242	1612	2015	2082

DEJAVNOSTI, KJER V ŠOLI V NARAVI PREVLAJUJE ENERGETSKA KOMPONENTA, SO:

Pohodništvo je vesplošno znana in priljubljena športna dejavnost, ki jo povezujemo z naravoslovnimi in družboslovnimi dejavnostmi. Časovno daljinsko in zmogljivostno daljšemu izletu pravimo pohod. Odvija se v kulturni krajini (vasi, zaselku, samotni kmetiji, obdelani zemlji, gozdnem gospodarstvu). Pri sorazmerno enostavnem gibanju je zaradi dolgotrajne aktivnosti velika poraba energije.

Gorništvo - Posebnost gorništva je v tem, da se odvija v gorah, da gornik išče samotne predele in prvobitno naravo. Osnovna fizična razsežnost gorništva je višina, pohodništva pa daljina. Povezanost obiskovalcev gora, ki jo začuti vsakdo, ki se kdajkoli poda v gore, lepota razgledov in zadovoljstvo ob osvojitvi vrha, so prispevali svoje k temu, da je gorništvo v Sloveniji postalo tako priljubljeno. Zaradi vzpenjanja po strmini, po različnih naklonih, ki jih nudijo gorske poti je intenzivnost cca 20% višja kot je pohodništvo. Intenzivnost se dodatno poveča za cca 5 kcal/h s kilogramom bremena v nahrbtniku.

Kolesarjenje spet postaja vse bolj priljubljeno, saj pomeni prijetno obliko športnega življenja in zdrav, okolju in prostoru prijazen način prevoza. Je izjemno primeren šport za krepitev

srčno-žilnega sistema. Kolesarjenje je za sklepe eden najbolj prijaznih športov, ker kolesar sedi in ni dodatnega pritiska na sklepe. Otrokom pa pomeni kolo še veliko več. Vožnja z njim je hkrati tudi igra, prikazovanje sposobnosti in izražanje načina življenja. Izvedba aktivnosti poteka v povezanosti z naravoslovnimi in kulturnimi vsebinami kot pomemben element večje mobilnosti. Intenzivnost je zaradi nizke obremenjenosti zelo nizka, zato je priporočljivo, da z vidika vzdržljivosti ta aktivnost traja dlje. Sprememba hitrosti kolesarjenja je pomemben element, ki vpliva na porabo energije (cca 7kcal na km/h).

Kajakaštvo in kanuizem - Kajakaštvo in kanuizem je šport, ki nam ponuja romantično vožnjo po mirni gladini jezera ali reke, igrivo tekmovanje ali raziskovalna popotovanja. Čar kajakaštva in kanuizma je predvsem v doživljanju narave. To moramo upoštevati ko računamo energetske porabe, saj je poraba med najnižjimi med izbranimi aktivnostmi.

Lokostrelstva se lahko naučimo brez večjih težav in uživamo v njem. Naša naloga je, da lokostrelce samouke poučimo o tehniki streljanja in jih opozorimo na nevarnosti, ki prežijo na otroka ob uporabi loka. Klub temu, da je lokostrelstvo do neke mere statičen šport, za izvajanje potrebuje več energije kot kolesarjenje s hitrostjo 9km/h.

Plezanje - Stene in vrhovi so že od nekdaj izzivali ljudi, naj jih poskušajo premagati, osvojiti. Z umetnimi stenami pa nam je uspelo otrokom približati to atraktivno športno disciplino. Plezanje na umetnih stenah pomaga učencem pri razvijanju samozavesti in odločnosti ter razvija moč rok in ramenskega obroča, sposobnost, pri kateri so v populaciji najbolj vidni negativni trendi gibalnega razvoja. Pri plezanju je vključeno veliko mišičnih enot, ki za svoje delo porabijo veliko energije.

Elementarne igre so igre, ki vključujejo elementarne oblike človekove motorike (hoja, tek, lazenje, skoki, plezanje, meti itd.) z možnostjo prilagajanja pravil trenutni situaciji in potrebam. Glavna cilja pri izvajanju elementarnih iger sta razvijanje gibalnih sposobnosti (moč, hitrost, koordinacija) in sprostitvev. Pri elementarnih igrah je vključeno veliko število motoričnih enot, ki morajo za razliko od plezanja izvajati kontrakcijo v kratkem času.

Alpsko smučanje je v svetu ena najbolj množičnih oblik športne rekreacije. Sprva so uporabljali smuči le kot prevozno sredstvo, pozneje pa so služile za spust v dolino. Tako so ljudje spoznali radosti in užitke ob smuki navzdol. Od takrat nimajo le uporabnega, temveč tudi športni značaj. Intenzivnost gibanja v fazi učenja je drugotnega pomena. Je pa zaradi medmišične koordinacije in igre ravnotežja vključeno veliko število motoričnih enot in s tem porabljeno sorazmerno veliko energije. Zaradi nizke intenzivnosti to aktivnost lahko izvajamo daljši čas.

Tek na smučeh - V zadnjih letih zdravniki in drugi strokovnjaki, ki se ukvarjajo z zdravim načinom življenja, uvrščajo hojo in tek na smučeh med najpomembnejše telesne dejavnosti, saj se odvija v čistem okolju, otrok pa uporablja skoraj vse dele telesa in skoraj vse mišične skupine. Smučarski tek ima enostavno tehniko gibanja, ki temelji na igri ravnotežja, saj sta hoja in tek večinoma drsenje po eni nogi. Tek je eno najbolj primernih sredstev za zimski izlet v naravo, da učencem uspe začutiti gozd pozimi. Smučarski tek se, po energetski porabi, razlikuje od teka pri enaki intenzivnosti v delu rok in mišic hrbtnege stebra.

Deskanje na snegu - Dobri pogoji za deskanje na snegu se ne razlikujejo od pogojev pri alpskem smučanju. Eden od temeljnih ciljev šole deskanja je spoznati in vzljubiti naravo ter deskarski šport, ki je povezan z doživljanjem narave; zato lahko vsak učenec izkoristi svoje

spretnosti in uživa. Energetska poraba je zaradi podobnosti tipa mišične kontrakcije zelo podobna alpskemu smučanju.

SKUPNA CELODNEVNA PORABA ENERGIJE

Prvi korak za določitev skupne celodnevne porabe energije (SCPE), na podlagi katere lahko nato oblikujemo prehranski režim, prilagojen specifičnim ciljem (izguba telesne maščobe, pridobivanje teže - mišične mase ali ohranjanje telesne teže), je izračun bazalnega metabolizma. Tega nato pomnožimo s količnikom telesne aktivnosti KTA in dobimo SCPE. Za izračun bazalnega metabolizma se največkrat uporabljata Harris-Benedict-ova enačba in še nekoliko bolj natančna Katch-McArdle-ova enačba.

Harris-Benedict-ova enačba

Harris-Benedictova enačba za izračun bazalnega metabolizma temelji na telesni višini, teži, spolu in starosti.

Za moške:

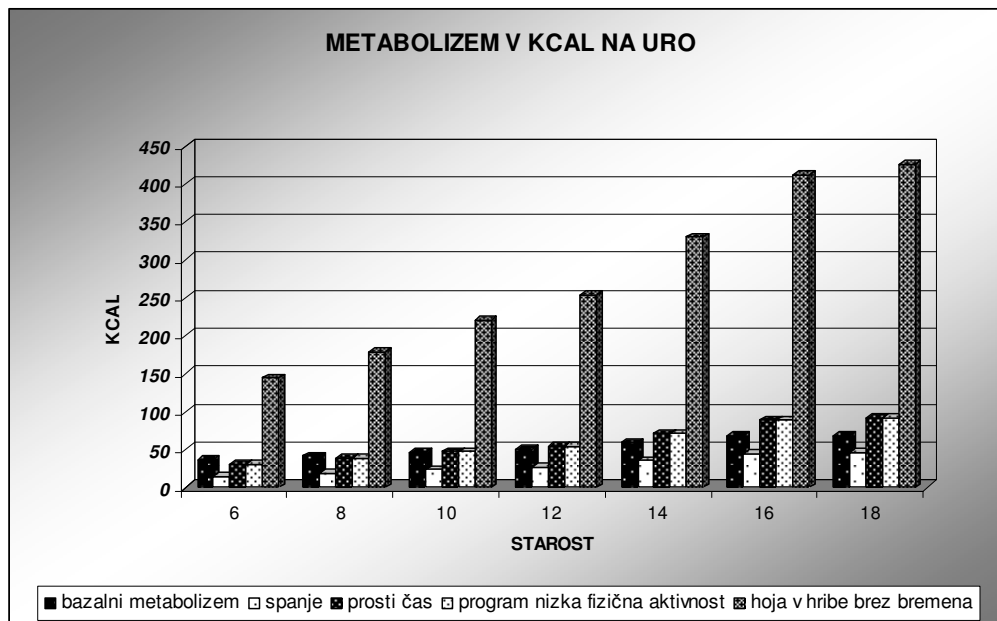
$$\text{Bazalni metabolizem} = 66 + (13,8 \times \text{teža (kg)}) + (5 \times \text{višina (cm)}) - (6,8 \times \text{starost (leta)})$$

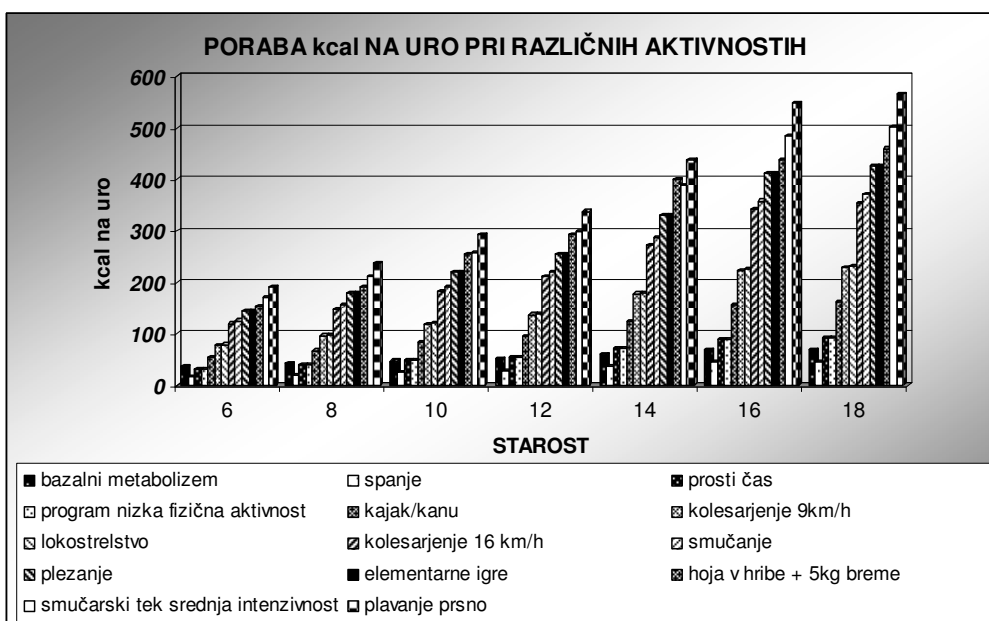
Za ženske:

$$\text{Bazalni metabolizem} = 655 + (9,6 \times \text{teža (kg)}) + (1,8 \times \text{višina (cm)}) - (4,7 \times \text{starost (leta)})$$

Količnik telesne aktivnosti KTA

1,1	Skoraj nič
1,2 – 1,3	Zelo malo (sedeče delo)
1,4 – 1,5	Malo (povprečno gibljivo delo)
1,6 – 1,7	Srednje (telesno aktivno delo, zmerna rekreacija)
1,8 – 1,9	Zelo (vsakodnevna intenzivna telesna aktivnost)
2,0 – 2,1	Ekstremno (celodnevno fizično delo,





starost	6	8	10	12	14	16	18
bazalni metabolizem	37	41	47	51	59	68	69
spanje	16	19	24	27	36	44	46
prosti čas	31	39	47	55	71	89	92
program nizka fizična aktivnost	31	38	47	55	71	89	92
kajak/kanu	54	67	83	96	124	155	161
kolesarjenje 9km/h	78	96	118	137	178	222	229
lokostrelstvo	79	98	120	139	180	225	233
namizni tenis	82	102	126	145	188	235	243
kolesarjenje 16 km/h	120	148	182	211	274	342	353
pohodništvo	120	148	182	211	274	342	353
smučanje	126	155	191	221	287	358	371
deskanje na snegu	126	155	191	221	287	358	371
plezanje	144	178	220	254	330	412	426
hoja v hribe brez bremena	144	178	220	254	330	412	426
elementarne igre	144	178	220	254	330	412	426
hoja v hribe + 5kg breme	154	190	255	292	401	438	460
nogomet	157	194	239	276	359	448	463
smučarski tek srednja intenzivnost	170	210	259	299	388	485	501
plavanje prsno	192	238	293	338	439	548	567

HRANA VIR ENERGIJE

Koliko beljakovin bodo shranile vaše mišice je odvisno od hrane, ki jo jeste:

Prehrana z veliko beljakovin, maščob in malo ogljikovih hidratov zagotovi količino glikogena za eno uro težke fizične aktivnosti.

Prehrana tipa maščobne diete (tipična ameriška prehrana) zagotavlja glikogen za 1,5 ure težke fizične aktivnosti.

Prehrana z veliko glikogena zagotavlja 2 uri težke mišične aktivnosti, kar zagotovi visoke glikogenske rezerve v mišicah.

Katero gorivo je za mišice najboljše?

Beljakovine Beljakovine igrajo le majhno vlogo pri zagotavljanju energije mišicam. Odvečnih beljakovin telo ne more skladiščiti, zato se pretvorijo v maščobe in sladkor, ki se lahko skladiščijo in niso glavni vir takojšne energije.

Maščobe

Telo potrebuje majhne količine maščob (okoli 2-4 g linolne kisline), ki jo dobimo z večjo skledo ovsenih kosmičev. Odvečne maščobe, tako kot beljakovine, škodijo vzdržljivosti, ker spremenijo presnovo ogljikovih hidratov in omejijo količine kisika, ki ga kri dostavlja delujočim mišicam. Določena količina maščob lahko zgori med aktivnostjo. S tem se varčuje glikogen dokler ni resnično potreben v kasnejšem zaključnem delu fizične aktivnosti. Zgorevanje maščob v plamenu ogljikovih hidratov je fraza biokemikov s katero opisujejo najbolj uspešno pot za sproščanje energije v telesu.

Ogljikovi hidrati

Kompleksni ogljikovi hidrati so najboljša hrana za vrhunsko zmogljivost. So edino čisto gorivo in hitro dosegljivi vir krvnega sladkorja. Kompleksni ogljikovi hidrati so npr. neoluščen riž in testenine.

PRAVILA PREHRANJEVANJA

Dnevna količina hrane se razdeli na pet obrokov, ker se na ta način pospeši presnovo. Obroki Vsak obrok naj vsebuje vse potrebne hranilne snovi, sestavljen pa naj bo tako:

40 odstotkov kaloričnega vnosa naj bo iz beljakovin (nemastno meso, ribe, lahki mlečni izdelki, jajca oz. jajčni beljaki ipd.), 40 odstotkov kaloričnega vnosa naj bo iz ogljikovih hidratov (polnozrnat kruh, testenine, rjavi riž, zelenjava, sadje), 20 odstotkov kaloričnega vnosa naj bo iz maščob (predvsem nenasičenih). Zelo pomembno je, da so maščobe v glavnem rastlinske (nenasičene) maščobe (npr. hladno stisnjeno olivno olje, olje severnomorskih rib, npr. lososa ipd.).

Količino hrane, ki vsebuje ogljikove hidrate (glavni vir energije za organizem), se prilagodi stopnji aktivnosti, ki sledi v 2-3 uri po obroku. Če po obroku nastopi počitek, se energija iz ogljikovih hidratov ne potrebuje.

Prednost imajo polnovredni ogljikovi hidrati, saj se le-ti počasi pretvarjajo v krvni sladkor in zato dajejo stalno energijo daljši čas (2 - 3 ure). Izogibati se je potrebno močno predelanih živil (izdelki iz bele moke, beli riž, sladkor ipd.), delež sadja pa naj ne presega 15 odstotkov. Dnevno je potrebno zaužiti 3-4 l tekočine (vode).

TABELA Z ENERGIJSKO IN BIOLOŠKO VREDNOSTJO NEKATERIH ŽIVIL

	E	voda	Belj.	Maščobe	Ogljikovi hidrati		E	voda	Belj.	Maščobe	Ogljikovi hidrati
ŽIVILO	kCal	g	g	g	g	ŽIVILO	kCal	g	g	g	g
Mleko, kravje, 3,2 % m. m.	61	88,0	3,3	3,2	4,7	Breskov kompot	87	74,0	0,4	0	22,9
Mleko, kravje, 1,8 % m. m.	49	88,0	3,5	1,8	5	Marmelada, mešana	261	28,0	0,1	0	69,5
Mleko, kravje, posneto	33	91,0	3,4	0,2	4,7	Pomarančni, sveži sok	45	88,0	0,7	0,2	10,4
Mleko, materino	69	87,0	1,3	4,1	7,2	Sladkor, kristalni	400	0,0	0,0	0	99,9
Jogurt, 3,2 % m. m.	61	88,0	3,5	3,2	4,7	Čokolada, mlečna	528	1,0	9,0	32	51
Jogurt, sadni, posn. ml.	99	75,0	1,0	1,1	18,6	Med	320	18,0	0,4	0	80
Mlečni sladoled	154	68,0	3,0	6	22	Solata, zelena	14	96,0	1,1	0,1	2,2
Sir, ementalec	386	36,0	30,0	30	0	Paradižnik	14	93,0	0,9	0	2,8
Sir, edamec	345	40,0	30,0	25	0	Por	28	90,0	2,0	0	5
Govedina, sr. mastna	214	65,0	18,8	15,4	0	Korenje	36	91,0	1,0	0	8
Svinjina, sr. mastna	280	59,0	16,0	24	0	Krompir	87	76,0	2,1	0,1	20,8
Piščanec, cel	230	64,0	17,6	17,7	0	Kumarice, kisle	10	95,0	0,5	0,2	2
Postrv, potočna	86	80,0	14,7	3	0	Zelje, kislo	20	92,0	2,0	0,3	3
Kokošje jajce	151	75,0	13,0	11	0	Pomaranča	35	86,0	0,9	0	5,8
Koruzni kosmiči	368	3,0	8,6	1,6	85,1	Borovnice	56	85,0	0,6	0,6	14,3
Špageti	378	11,0	13,6	1	84	Jabolko, celo	40	87,0	0,0	0	10
Kruh, pšenični, črni	222	40,0	8,0	2	43	Breskev	37	86,0	0,6	0	9,1
Lešnik, suhi	701	6,0	14,0	69	6	Lubenica	21	94,0	0,4	0	5,3
Orehi, suhi	648	5,0	15,8	61,4	8,8	Rozine	246	21,0	1,1	0	64,4
Sončnice, suhe	560	5,0	24,0	47	20	Fige	213	17,0	3,6	0	52,9

Vrednosti veljajo za 100 g očiščenega živila

LITERATURA

- V naravo z glavo. Zakaj pa ne? (2002). Ljubljana: Center šolskih in obšolskih dejavnosti.
 dr. Ph. Mimi Vurdelja: Vitamini Aminokislina minerali antioksidansi Zagreb 1996
 dr. Robert Hass: Zmaga v želodcu, Ljubljana 1988
 Širca, A.: Splošna anatomija in fiziologijo; Višja šola za zdravstvene delavce, Ljubljana, 1983
 Brunec, V.: Vučetič Zavrnik, L., Funkcionalna anatomija človeka, 1988
<http://www.osebnitrener.com/online/poraba.htm>
<http://mojtrenner.com/>