

### 2.3. ПРОТЕИНИ (БЕЛАНЧЕВИНЕ)

Протеини су сложена органска једињења која се састоје од различитих аминокиселина. Њихов назив потиче од грчке речи *proteos* што значи *први*. Управо то указује да без њих нема живота. Протеини су најважнији састојци живих ћелија и ткива организма, и њихова основна функција је градивна. За разлику од биљака које саме синтетишу протеине из хемијских елемената, људи и животиње морају да их уносе храном. Они се у органима за варење разграђују на простије састојке (пептиде и аминокиселине) из којих се поново синтетишу нови протеини. Протеини не само да учествују у изградњи нових ћелија у сваком ткиву и органу већ учествују и у обнављању старих. Деца тако расту и развијају се. Код одраслих људи број ћелија које пропадају једнак је броју новонасталих ћелија у ткиву.

Протеини су саставни делови не само мишића већ и коже, ноктију, косе, унутрашњих органа, црвених крвних зрнаца, хормона. Они, такође, стварају одбрамбене материје, тзв. антитела помоћу којих се организам бори против бактерија, вируса и страних материја – токсина (отрова). У условима гладовања, када нема довољно шећера и масти, протеини могу да послуже и као извор енергије (условно – енергетске материје) (табела 1).

**Дневне потребе** људи за протеинима зависе од узраста (табела 2) и од активне мишићне масе. Укупни протеини из намирница животињског и биљног порекла треба да задовоље 11–13% укупне дневне енергетске вредности obroka. Од ове количине пола треба да чине протеини животињског порекла.

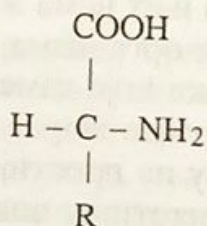
Табела 2. – Дневне потребе за протеинима

Узраст		Количина протеина, g/kg телесне масе
Одојчад	3–6 месеци	1,85
	6–9 месеци	1,65
	9–12 месеци	1,50
Деца Девојчице	1–5 година	1,15
	5–12 год. и дечац 5–14 год.	1,00
Мушкарци	15–20 и више година	0,90
Жене	15–20 и више година	0,80

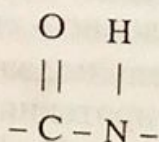
**Недовољне количине** протеина у храни доводе до потрошње сопствених протеина из организма, а последице су застој у развоју, сталне вирусне и бактеријске инфекције, смањена способност концентрације, малокрвност, исцрпљеност, мршављење, па и смрт.

**Прекомерно уношење** протеина, нарочито кроз намирнице животињског порекла, може довести до низа поремећаја. Разградњом протеина настају споредни производи који могу бити токсични (амонијак, мокраћна киселина) ако их организам не би неутралисао и избацивао. Последица прекомерног уноса протеина је појава низа дегенеративних обољења – болести бубрега, жучи, јетре, запаљења зглобова, остеопорозе и др.

У протеинима су аминокиселине поређане у полипептидном ланцу одређеним редом, при чему су секвенце аминокиселина у том ланцу генетски условљене и карактеристичне за сваки живи организам. Отуда се људи међусобно разликују. Аминокиселине поред карбоксилне групе (COOH) имају и аминогрупу (NH<sub>2</sub>). Њихова општа формула је:



Међусобно се разликују по радикалу R. До сада је из различитих протеина изоловано 20 аминокиселина. Неке аминокиселине организм не може да синтетише и оне се морају уносити храном. Њих називамо есенцијалним (неопходним или незаменљивим), а то су **валин, леуцин, изолеуцин, метионин, треонин, фенилаланин, триптофан, лизин, аргинин и хистидин**. Остале аминокиселине организм сам ствара – глицин, аланин, серин, аспарагин, аспарагинска киселина, глутамин, глутаминска киселина, пролин, тирозин и цистеин. У молекулу протеина аминокиселине су међусобно повезане пептидном везом:



**Биолошки комплетним протеинима** сматрају се они који садрже све неопходне аминокиселине и у довољној количини. Намирнице животињ-

ског порекла (јаја, млеко, месо и риба) извори су неопходних аминокиселина, односно протеина. Намирнице биљног порекла су биолошки мање вредне, јер не садрже све неопходне аминокиселине и у довољним количинама. Најквалитетнији биљни протеини су из махунарки (соје, пасуља, бораније, грашка, боба, сочива, бамије и др.), жита и њихових производа, пиринча, као и из језгастог воћа (кестена, бадема, ораха, лешника, кикирикија). Дакле, ниједна намирница не садржи све аминокиселине, нити је искористљивост протеина из намирница иста, па због тога свакодневна исхрана мора да буде разноврсна. Тако се постижу међусобна допуна и неопходна нивелација садржаја појединих есенцијалних аминокиселина. Ево неких примера за добро комбиновање намирница ради нивелације садржаја аминокиселина у исхрани. Кукурузно брашно садржи мањак есенцијалне аминокиселине лизина, а млеко и сир имају довољно ове аминокиселине. Због тога је добра комбинација ових намирница у исхрани. Соја и њени производи садрже мање аминокиселина са сумпором, а у месу или јајима ових аминокиселина има довољно, па зато ове две намирнице треба комбиновати у исхрани итд.

Сви протеини се деле на просте протеине и сложене протеине (протеиде), који поред основних састојака садрже и неке друге супстанце.

**Прости протеини (протеини)** састоје се само из аминокиселина. Најпознатији су:

- албумини (серумалбумини крви, беланцета јаја, млека, меса, леукозин пшенице),
- глобулини (серумглобулини и фибриноген крви, меса, јајета, легумин грашка, туберин кромпира,
- проламини и глутелини (прости протеини биљног порекла, има их пре свега у житима) и
- склеропротеини (колаген, еластин, кератини и др.).

*Албумини и глобулини* су протеини првенствено животињског порекла, а има их и у махунаркама. Албумини и глобулини меса, рибе, јаја и млека су биолошки вредни јер одговарају серумалбуминима и серумглобулинима крви.

*Колаген и еластин* су протеини везивног ткива, рскавица и тетива и представљају непуновредну протеинску храну. Значи, у њиховом саставу не налазе се битне аминокиселине. Колаген, загревањем уз присуство воде, брзо и лако хидролизује при чему настаје желатин који се лакше вари. Еластин не хидролизује, те не ствара желатин. Из организма човека избацује се фецесом несварен. *Кератини* су склеропротеини површинских структура организма, чија је улога првенствено заштитна. Изграђују длаке, нокте, рогове, перје и сл.

**Сложени протеини (протеиди)** садрже протеинску и непротеинску (простетичку) групу. На основу простетичке групе протеиди се деле на:

- хромопротеиде (главни састојци крви и меса),
- нуклеопротеиде (главни састојци ћелијских једара биљака и животиња),
- гликопротеиде (овомукоид јаја и рскавичавог ткива) и
- фосфопротеиде (биолошки пуновредни протеини јаја и казеин млека).

*Хемоглобин (хромойроџин)* јесте основни функционални протеин црвених крвних зрнаца (еритроцита). Концентрација хемоглобина је различита у мушкараца (130–170 g/l крви) и жена (110–140 g/l крви). Значајна улога хемоглобина је у транспорту кисеоника из плућа у ткива и транспорту угљен(IV)оксида из ткива у плућа.

## 2.4. ЕНЕРГЕТСКА ВРЕДНОСТ ХРАНЕ

Енергетске потребе човека обезбеђују се конзумирањем хране. Да би се постигла адекватна дневна енергетска вредност оброка, неопходно је знати енергетску вредност хране,

Енергетска вредност енергетских састојака хране представља ону количину топлоте која се ослободи приликом потпуног сагоревања једног грама сваког од ових састојака. Угљени хидрати и масти, потпуним сагоревањем у храни и у организму, дају угљен(IV)оксид ( $\text{CO}_2$ ) и воду ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Међутим, протеини различито сагоревају у организму и у храни. За проучавање енергетске вредности хранљивих састојака предложене су и интернационално прихваћене вредности дате у табели 1. У ствари, 1 g угљених хидрата и 1 g протеина ослобађају 16,78 kJ, док 1 g масти ослобађа 37,7 kJ. Према сада важећем међународном систему мерних јединица и мерила – SI основна јединица за енергију, рад и количину топлоте је џул (J). Једна калорија је 4,1868 kJ. Множећи калорије са 4,1868 добијају се вредности ослобођене енергије при сагоревању у kJ (табела 1) које се називају Рубнерови фактори.

Познавајући просечни састав сваке намирнице (процент протеина, масти и угљених хидрата) и множећи са одговарајућим фактором, добијају се енергетске вредности за 100 g одређене намирнице, изражене у kJ. Данас се за израчунавање просечне енергетске вредности намирница користе таблице, у којима су дате вредности свих хранљивих састојака за 100 g јестивог дела намирница. У њима су за сваку намирницу изнети подаци о садржају воде, масти, протеина, угљених хидрата, енергетској вредности, као и о садржају појединих минералних материја и витамина.

На овај начин израчунавају се тзв. **сирова енергија** и она се разликује од чисте енергије коју организам стварно искористи. Ова разлика између сирове и чисте енергије последица је губитака енергије до којих долази услед разградње хранљивих материја из хране у организму до распадних производа (мокраће и фецеса) који у себи садрже извесну количину енергије. Целокупни губитак енергије, услед непотпуног искоришћења мешане хране износи 7%.

Сварљивост намирница представља коефицијент искоришћења намирница у организму. **Коефицијент искоришћења** (колико се од 1 g намирнице искористи у организму) намирница зависи од врсте намирница и различит је за намирнице биљног и животињског порекла. Намирнице биљног порекла, које садрже несварљиву целулозу, имају мањи коефицијент искоришћења од намирница животињског порекла. Важна је и припрема хране. Концентровани шећери, пржена и јако масна храна спречавају деловање дигестивних ензима, па се таква храна теже вари и