



Горан Белојевић

**ДИЈЕТЕТИКА**





**УЦГ**

Универзитет Црне Горе

**Проф. др Горан Белојевић**  
**ДИЈЕТЕТИКА**  
Прво издање

*Издавач*  
Универзитет Црне Горе  
Цетињска бр. 2, Подгорица  
www.ucg.ac.me

*За издавача*  
Проф. др Владимир Божовић, ректор

*Главни и одговорни уредник*  
Проф. др Стево Поповић

*Уредник издања*  
Проф. др Љиљана Вучковић

*Рецензије*  
Проф. др Марија Јевтић  
Проф. др Маја Николић  
Проф. др Александар Ђорац

*Лектура*  
Јелена Дубајић Пантић

*Слої*  
мр Сандра Ђуровић

*Технички уредник*  
Иван Живковић

Објављивање ове универзитетске публикације одобрио је Сенат Универзитета Црне Горе одлуком бр. 03-32/1 од 21. јануара 2021. године.

© Универзитет Црне Горе, 2022.

Сва права задржана. Забрањено је свако неовлашћено умножавање, фотокопирање или репродуковање публикације, односно њеног дијела, било којим средством или на било који начин.

CIP - Каталогизација у публикацији  
Национална библиотека Црне Горе, Цетиње

ISBN 978-86-7664-228-1  
COBISS.CG-ID 24396292



Горан Белојевић

**ДИЈЕТЕТИКА**

*Уџбеник за студенте  
сировинских студија*

**Подгорица, 2022.**



# САДРЖАЈ

## ПОГЛАВЉЕ 1

УВОД.....	15
<i>1.1. Развој дијететике.....</i>	<i>15</i>
<i>1.2. Основни принципи дијететике.....</i>	<i>15</i>

## ПОГЛАВЉЕ 2

НУТРИЈЕНТИ.....	17
<b>2.1. Макронутријенти.....</b>	<b>17</b>
2.1.1. Уљени хидрати.....	17
2.1.2. Масли.....	18
2.1.3. Протеини.....	19
<b>2.2. Микронутријенти.....</b>	<b>20</b>
2.2.1. Минерали.....	20
2.2.1.1. Макроминерали.....	20
2.2.1.1.1. Најтријум.....	20
2.2.1.1.2. Калијум.....	21
2.2.1.1.3. Калцијум.....	21
2.2.1.1.4. Фосфор.....	22
2.2.1.1.5. Магнезијум.....	22
2.2.1.1.6. Хлор.....	22
2.2.1.1.7. Сумпор.....	23
2.2.1.2. Олиоелементи.....	23
2.2.1.2.1. Гвожђе.....	23

2.2.1.2.2. Цинк.....	23
2.2.1.2.3. Бакар.....	24
2.2.1.2.4. Селен.....	24
2.2.1.2.5. Хром.....	24
2.2.1.2.6. Јод.....	24
2.2.1.2.7. Флуор.....	24
2.2.1.2.8. Манџан.....	25
2.2.1.2.9. Молибден.....	25
2.2.2. Витамини.....	25
2.2.2.1. Витџамин А (Ретџинол).....	25
2.2.2.2. Витџамин Д (Калциферол).....	26
2.2.2.3. Витџамин Е (Токоферол).....	26
2.2.2.4. Витџамин К.....	26
2.2.2.5. Витџамин Ц.....	26
2.2.2.6. Витџамини Б џруџе.....	27
2.2.2.6.1. Витџамин Б1 – Тиџамин.....	27
2.2.2.6.2. Витџамин Б2 – Рибофлавин.....	27
2.2.2.6.3. Витџамин Б3 – Ниџацин.....	27
2.2.2.6.4. Витџамин Б6 – Пиридоксин.....	27
2.2.2.6.5. Витџамин Б9 – Фолна киселина.....	28
2.2.2.6.6. Витџамин Б12 – Кобаламин.....	28
2.2.2.6.7. Биотџин.....	28
2.2.2.6.8. Пантџоџенска киселина.....	28
2.2.2.6.9. Холин.....	28
2.2.2.6.10. Инозитџол.....	29
2.2.2.6.11. Карнитџин.....	29

## **ПОГЛАВЉЕ 3**

### **ХРАНА.....31**

#### **3.1. Намирнице.....31**

##### 3.1.1. Житџо и џроизводи од житџа.....33

##### 3.1.2. Поврџе и воџе.....34

##### 3.1.3. Месо и месне џрераџевине.....35

##### 3.1.4. Риба.....35



3.1.5. Јаја.....	36
3.1.6. Млеко и млечни производи.....	36
3.1.7. Масли и уља.....	37

## **ПОГЛАВЉЕ 4**

<b>ЗДРАВСТВЕНА БЕЗБЕДНОСТ ХРАНЕ.....</b>	<b>39</b>
4.1. Алиментарни фактори ризика.....	39
4.2. Микроорганизми у храни.....	40
4.3. Алиментарне болести.....	42
4.4. Контрола алиментарних ризика.....	42
4.5. Санитарно-хигијенски аспекти у производњи хране.....	44
4.6. Анализа ризика и критичне контролне тачке <i>Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP)</i> .....	45
4.7. Испињавање здравствене безбедности хране.....	46

## **ПОГЛАВЉЕ 5**

<b>НУТРИТИВНИ ПОРЕМЕЋАЈИ.....</b>	<b>49</b>
5.1. Гојазност.....	49
5.1.1. Дијагностиковање гојазности.....	49
5.1.2. Гојазност као болест и здравствени фактор ризика.....	50
5.2. <i>Anorexia nervosa</i> .....	52
5.3. <i>Bulimia nervosa</i> .....	52
5.4. Похрањеност.....	53
5.5. Авијаминозе и хипервијаминозе.....	54
5.5.1. Авијаминоза А.....	54
5.5.2. Хипервијаминоза А.....	55
5.5.3. Авијаминоза Д.....	55
5.5.4. Хипервијаминоза Д.....	56
5.5.5. Авијаминоза Ц.....	56
5.5.6. Авијаминоза Б1 – тиамина.....	57
5.5.7. Авијаминоза Б2 – арибофлавиноза.....	57
5.5.8. Авијаминоза Б3 – пелагра.....	57
5.5.9. Дефекти неуралне тубе код новорођенчета.....	58
5.5.10. Анемија услед недостига ње.....	58

## ПОГЛАВЉЕ 6

### ИСХРАНА ПОЈЕДИНИХ КАТЕГОРИЈА СТАНОВНИШТВА.....61

<b>6.1. Исхрана деце.....</b>	<b>61</b>
6.1.1. Раси и развој деце и појребе за макронутријентима.....	61
6.1.2. Појребе деце за водом, минералима и витаминима.....	62
6.1.3. Енергетске појребе и карактеристике исхране појединих дечијих узраса.....	63
<b>6.2. Исхрана старих.....</b>	<b>65</b>
6.2.1. Психо-физиолошке карактеристике старих људи.....	65
6.2.2. Исхрана старих.....	66
<b>6.3. Исхрана у трудноћи.....</b>	<b>67</b>
6.3.1. Физиолошке промене у трудноћи и здравствени значај исхране трудница.....	67
6.3.2. Исхрана трудница.....	68
6.3.2.1. Појребе трудница за енергијом и макронутријентима.....	68
6.3.2.2. Појребе трудница за микронутријентима.....	70
<b>6.4. Исхрана у лактацији.....</b>	<b>71</b>

## ПОГЛАВЉЕ 7

### ИСХРАНА И ФИЗИЧКА АКТИВНОСТ.....73

<b>7.1. Енергетске појребе спортиста.....</b>	<b>73</b>
<b>7.2. Појребе спортиста за макронутријентима.....</b>	<b>76</b>
<b>7.3. Појребе спортиста за витаминима.....</b>	<b>80</b>
<b>7.4. Појребе спортиста за минералима и водом.....</b>	<b>81</b>

## ПОГЛАВЉЕ 8

### ИСХРАНА И ГОЈАЗНОСТ.....85

<b>8.1. Етиологија и епидемиологија гојазности.....</b>	<b>85</b>
<b>8.2. Лечење гојазности.....</b>	<b>88</b>

## ПОГЛАВЉЕ 9

### ИСХРАНА И ПОТХРАЊЕНОСТ.....91

## **ПОГЛАВЉЕ 10**

### **ИСХРАНА И КАРДИОВАСКУЛАРНЕ БОЛЕСТИ.....93**

*10.1. Исхрана и атеросклероза.....93*

*10.2. Исхрана и срчана инсуфицијенција.....95*

*10.3. Исхрана и хипертензија.....96*

*10.4. Исхрана и мождани удар.....100*

*10.5. Исхрана и периферна артеријска болест.....100*

## **ПОГЛАВЉЕ 11**

### **ИСХРАНА И ПЛУЋНЕ БОЛЕСТИ.....101**

## **ПОГЛАВЉЕ 12**

### **ИСХРАНА И МАЛИГНА ОБОЉЕЊА.....105**

## **ПОГЛАВЉЕ 13**

### **ИСХРАНА И МЕТАБОЛИЧКИ ПОРЕМЕЋАЈИ.....109**

*13.1. Исхрана и дијабетес мелитус.....109*

*13.1.1. Предијабетес и типови дијабетес мелитуса.....109*

*13.1.2. Лечење дијабетеса.....110*

*13.1.3. Компликације дијабетеса.....115*

*13.2. Исхрана и ихти.....116*

*13.3 Исхрана и ацидоза/алкалоза.....117*

## **ПОГЛАВЉЕ 14**

### **ИСХРАНА И ОРАЛНО И ДЕНТАЛНО ЗДРАВЉЕ.....119**

## **ПОГЛАВЉЕ 15**

### **ИСХРАНА И МЕНТАЛНО ЗДРАВЉЕ.....123**

## **ПОГЛАВЉЕ 16**

### **ИСХРАНА И ГАСТРОИНТЕСТИНАЛНЕ БОЛЕСТИ.....129**

*16.1. Исхрана и пептички улкус.....129*

*16.2. Исхрана и дијареја.....130*

16.3. Исхрана и целијакија (Целијачна болесѝ).....	130
16.4. Исхрана и цисѝична фиброза.....	131
16.5. Исхрана и инфламаторна болесѝ црева.....	131
16.6. Исхрана и синдром ириѝабилноѝ колона (Сѝасѝични колон).....	133
16.7. Исхрана и вирусни хеѝаѝиѝис.....	133
16.8. Исхрана и цироза јеѝре.....	134
16.9. Исхрана и болесѝи жучне кесе.....	136
16.10. Исхрана и оѝѝиѝаѝија.....	137

## ПОГЛАВЉЕ 17

### ИСХРАНА И БОЛЕСТИ БУБРЕГА И

УРИНАРНОГ ТРАКТА.....	139
-----------------------	-----

17.1. Исхрана и хронична бубрежна болесѝ.....	139
17.2. Исхрана и уролиѝијаза.....	141
17.3. Исхрана и инфекције уринарноѝ тракта.....	142

## ПОГЛАВЉЕ 18

ИСХРАНА ХИРУРШКИХ БОЛЕСНИКА.....	145
----------------------------------	-----

## ПОГЛАВЉЕ 19

ЕНТЕРАЛНА И ПАРЕНТЕРАЛНА ИСХРАНА.....	147
---------------------------------------	-----

## ПОГЛАВЉЕ 20

ИСХРАНА И ОСТЕОПЕНИЈА И ОСТЕОПОРОЗА.....	151
--	-----

## ПОГЛАВЉЕ 21

ИСХРАНА И ПРЕМЕНСТРУАЛНИ СИНДРОМ.....	153
---------------------------------------	-----

## ПОГЛАВЉЕ 22

ИСХРАНА И АНЕМИЈА УСЛЕД НЕДОСТАТКА ГВОЖЂА.....	155
--	-----

## ПОГЛАВЉЕ 23

ВОДА ЗА ПИЋЕ.....	157
-------------------	-----

<i>23.1. Физиолошки значај воде за њиће.....</i>	<i>157</i>
<i>23.2. Појребе за водом.....</i>	<i>157</i>
<i>23.3. Дефицији воде у оріанизму.....</i>	<i>159</i>
<i>23.4. Прекомерна количина воде у оріанизму.....</i>	<i>159</i>
<i>23.5. Зајађење воде за њиће и здравље.....</i>	<i>160</i>
<b>ПИТАЊА ЗА УСМЕНИ ИСПИТ ИЗ ДИЈЕТЕТИКЕ.....</b>	<b>163</b>
<b>САЖЕТАК.....</b>	<b>167</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>169</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>171</b>
<b>ИНДЕКС ПОЈМОВА.....</b>	<b>175</b>



## ПРЕДГОВОР ПРВОМ ИЗДАЊУ

Уџбеник „дијететике“ за студенте струковних студија, студијског програма Медицинског факултета УЦГ, ВМШ Беране, први је из ове научне области на Медицинском факултету Универзитета у Црној Гори. Текст уџбеника прилагођен је курикулуму из дијететике на другој години студија, по Болоњском систему. На основу дугогодишњег педагошког искуства на Универзитету приказао сам у сажетом, научно заснованом и савременом тексту релевантна знања из области дијететике.

Подгорица, 2020. године

Аутор  
**Проф. др Горан Белојевић,**  
*Редовни професор хигијене,  
Медицински факултет у Београду,  
Подгорици и Фочи*





# ПОГЛАВЉЕ 1

## УВОД

### *1.1. Развој дијететике*

У развоју науке о исхрани разликује се неколико периода:

**Натуралистичка ера** (400 г. пре н.е. до 1750. г. н.е.) – Карактерише је Хипократово учење. Позната је његова изрека „Нека твоја храна буде твој лек, а твој лек нека буде твоја храна.”

**Хемијско-аналитичка ера** (1750–1900) заснована је на Лавоазјеовим калориметријским истраживањима. Такође су значајни Лајбигови прорачуни калоријске вредности макронутријената.

**Биолошка ера** (1900–1955) заснована је на Ленгвортовим „Законима исхране” кад долази до развоја биохемије и расветљавања метаболичких путева.

**Целуларна ера** (од. 1955 до данас) – карактерише је изучавање исхране на ћелијском нивоу, откриће улоге угљених хидрата и масти у патогенези атеросклерозе и дијабетес мелитуса.

**Молекуларна ера** (будућност) – изучава се улога људског генома у исхрани.

### *1.2. Основни принципи дијететике*

У калориметријским истраживањима енергетске вредности хране као јединица се користи **килокалорија**. То је количина топлоте неопходна да се килограм воде загреје за 1°C. Она се и даље користи, поред јединице енергије у Интернационалном систему јединица за мерење – **Џул** ( $J = N \cdot m$ ) (James P. Joule; 1818-1889) јединица за енергију или рад. **1 kcal = 4.184 kJ** **1kJ = 0.239 kcal**.

Треба такође, правилно користити термине **дијета** – врсте и количине намирница које особа уобичајено узима и **дијетотерапија** – дијета ради лечења.

Хранљиве материје или нутријенти су саставни делови намирница који се деле на есенцијалне и неесенцијалне. Есенцијалне хранљиве материје не могу се синтетисати у организму и морају се уносити у организам. Има их 45 и пример су есенцијалне аминокиселине. Неесенцијалне хранљиве материје, или нису потребне организму, или се могу синтетисати из прекурсора. Пример је холестерол.

Надаље, хранљиве материје деле се на макронутријенте (угљени хидрати, масти, беланчевине и вода) за којима су потребе квантитативно веће и потребни су ензими за њихово разлагање у дигестивном тракту да би се апсорбовали (изузетак је вода). Микронутријенти су минерали и витамини. Апсорбују се у форми у којој су унети, без учешћа ензима, и у релативно малим количинама.

Физиолошке функције хранљивих материја су: енергетска (угљени хидрати, масти, беланчевине), градивна (беланчевине, минерали, вода) и регулаторна (протеини, минерали, витамини, вода).

Енергија из хране потребна је за виталне процесе у организму, одржавање телесне температуре, физичку активност, синтетисање хранљивих материја за грађу тела, раст и увећање ткива (труднице, деца) и секрецију млека (дојиље).

## ПОГЛАВЉЕ 2

### НУТРИЈЕНТИ

#### *2.1. Макронутријенти*

##### *2.1.1. Угљени хидрати*

Угљени хидрати требало би да чине 45-65% укупног енергетског уноса. Они су главни извор енергије (1g = 4 kcal) и имају улогу у заштити од разградње беланчевина и масти, што би довело до ацидозе. Искористљиви су угљени хидрати из биљака – скроб и биљна влакна, док је гликоген животиња без хранљивог значаја, јер га човек не може искористити.

Апсорпција угљених хидрата обавља се у танком цреву после разлагања до моносахарида. За дијетна влакна човек нема ензиме, али микрофлора, односно корисне бактерије дебелог црева, могу да разложе влакна до CO<sub>2</sub>, воде, метана и масних киселина, што може бити извор енергије.

Моносахариди (глукоза – грозђани шећер, фруктоза - воћни шећер, галактоза) су по структури најједноставнији угљени хидрати и најзаступљенији су у воћу и меду. Апсорбују се у форми у којој су унесени у гастроинтестинални тракт.

Најпознатији дисахариди су: сахароза то јест стони шећер, која се добија из шећерне трске и шећерне репе (глукоза + фруктоза) и лактоза - то јест млечни шећер (глукоза + галактоза).

Олигосахариди се састоје из неколико молекула моносахарида. Садрже их легуминозе (пасуљ, грашак, сочиво) и орашасто воће и подложни су ферментацији у дебелом цреву под утицајем биофлоре.

Хранљиву вредност имају и шећерни алкохоли: сорбитол, који се користи у исхрани дијабетичара и инозитол који је у виду естра фитинске киселине састојак у пахуљицама од житарица.

Полисахариди, који имају најдуже ланце моносахарида деле се на скробне и нескробне. Скроб се налази у житарицама, док се декстрини који се добијају из скроба, користе за ентералну исхрану. Нескробни полисахариди, или дијетна влакна, могу да буду нерастворљиви (целулоза и хемицелулоза) и растворљиви (пектин, гуме). Потребно је уносити 25-30 грама дијетних влакана дневно, а главни извор је свеже воће и поврће, легуминозе и интегралне житарице. Физиолошка улога дијетних влакана је да: везују воду, подложни су ферментацији под утицајем биофлоре у цревима, повећавају цревну флору, регулишу ниво гликемије и холестеролемије.

### 2.1.2. Масџи

Масџи треба да чине 20-35% укупног дневног енергетског уноса. Од тога до 10 % треба да чине засићене масџи, 6-10% полинезасићене масџи, а остатак треба да чине мононезасићене масџи.

Масџи су одличан извор енергије (1g = 9,3 kcal). Таложе се у масном ткиву као резерва енергије. Улазе у структуру мембрана ћелија. Масџи су у саставу стероидних хормона и жучи. Представљају супстрат за липосолубилне витамине и доприносе бољем укусу хране.

По пореклу масџи се деле на биљне и животињске.

Биљне масџи или уља имају ниску тачку топљења и зато су течне на обичној температури. Маслиново уље је извор мононезасићене олеинске киселине. Полинезасићене киселине - линолну, алфа-линолеинску и арахидонску садржи уље од сунцокрета, кукуруза и кикирикија. Оксидацијом есенцијалних полинезасићених масних киселина, линолне и алфа-линолеинске киселине, настају еикозаноиди: простагландини, простациклини, тромбосани и леукотриени. Те супстанце имају значајну улогу у регулацији инфламаторних и коагулаторних процеса, вазодилатације, вазоконстрикције и бола.

Животињске масџи имају високу тачку топљења и осим рибљег уља све су чврсте. У лоју, свињској масџи и речним рибама доминирају засићене масне киселине дугих ланаца – палмитинска, стеаринска, лауринска и миристинска. Насупрот томе, у рибама северних мора налазе се полинезасићене киселине: омега 3 - алфа-линолеинска, еикозапентаноична (ЕРА), докозахексаноична (ДНА) и омега 6 - линолна и арахидонска киселина. Однос омега 6 и омега 3 масних киселина у исхрани треба да буде 5 : 1 до

3 : 1. Најбољи извор омега масних киселина су харинга, сардина, туна и лосос. Мононезасићене и полинезасићене масне киселине успоравају атеросклеротски процес, док га засићене масне киселине убрзавају.

### 2.1.3. *Проћеини*

Протеини учествују са 10-35% у укупном енергетском уносу. Они су енергетски извор (1g = 4 kcal).

Беланчевине учествују у грађи ћелијске мембране ткива и органа у форми миозина у мишићима, колагена у кожи, хрскавици и костима, хемоглобина у еритроцитима и албумина у плазми. Протеини су у саставу хормона инсулина и тироксина, антитела, фибриногена као фактора коагулације и ензима.

Протеини се састоје од 20 аминокиселина које су повезане пептидним везама. Молекули аминокиселина садрже атоме угљеника, водоника, кисеоника, азота и сумпора. Од свих аминокиселина у људском организму њих девет је есенцијално, што значи да се морају уносити храном: хистидин, изолеуцин, леуцин, лизин, метионин, фенилаланин, треонин, триптофан и валин. Пет аминокиселина се може синтетисати у потпуности у организму, нпр. аланин. Преосталих шест аминокиселина су условно есенцијалне, односно иако се могу синтетисати у организму, у условима повећаних потреба мора се извесна количина унети храном, нпр. аргинин.

Протеини могу бити животињског и биљног порекла.

Животињске намирнице имају комплетне протеине са свим есенцијалним аминокиселинама. У те намирнице убрајамо јаја, млеко, сир, сточно и живинско месо, и рибу. Најбољи извор протеина је беланце јајета (аминокиселински скор и дигестибилност = 100, има све есенцијалне аминокиселине које се у потпуности апсорбују из црева).

Биљни извори беланчевина (гљиве, пасуљ, соја) имају некомплетне протеине којима или недостаје најмање једна есенцијална аминокиселина или је имају у недовољној количини.

Просечне потребе за протеинима код одраслих су 0,8 g/kg телесне масе. Протеини су у организму распоређени у два сегмента, ткивима и плазми и могу прелазити из једног у други сегмент. Протеини се у организму могу разлагати до аминокиселина, а онда се из тих аминокиселина стварају нови протеини. Највећи део протеина у телу, око 40% је у мишићима, а остатак је у другим органима.

Анаболизам протеина је интензиван у току раста, код бодибилдинга, у току трудноће, лактације и рехабилитације потхрањених пацијената. Катаболизам протеина интензиван је у току канцера, сепсе, СИДЕ, опекотина и траума.

## **2.2. Микронутријенти**

### 2.2.1. Минерали

Есенцијални минерали који се морају уносити храном деле се у две групе: макроминерали (дневне потребе  $\geq 100$  mg/дан) и олигоелементи, односно елементи у трагу (дневне потребе  $< 100$  mg/дан).

У макроминерале убраја се седам минерала: натријум, калијум, калцијум, фосфор, магнезијум, хлор и сумпор.

У олигоелементе убраја се девет минерала: гвожђе, цинк, бакар, селен, хром, јод, флуор, манган и молибден.

Три најважније функције минерала су: изградња костију (калцијум), производња црвене крвне лозе (гвожђе) и подршка имуном систему (цинк). Неки минерали су електролити са позитивним (натријум, калијум) или негативним набојем (хлориди) и имају важну улогу у одржавању баланса течности у организму путем осмотског притиска, у контракцији мишића и нервним импулсима.

#### *2.2.1.1. Макроминерали*

##### *2.2.1.1.1. Натријум*

Натријум је главни катјон екстрацелуларне течности, који учествује у регулисању ацидобазне равнотеже и електричног набоја ћелијске мембране. Повезује се са извесним облицима артеријске хипертензије због задржавања течности у организму. Укупан унос соли (NaCl) треба да буде до 5 g дневно, што је 2 g натријума, јер у соли има 40% натријума.

Највише соли уноси се готовим прехранбеним производима као што су пекарски и сувомеснати производи, зимница, конзервиране намирнице и флаширане минералне воде. Мањи део соли уноси се досољавањем при спремању хране у кући, или је натријум природни састојак намирница.

Нормална концентрација натријума у крви је 140 милимола на литар. Хипонатремија настаје када натријум у крви падне испод 130 милимола на литар. Живот је угрожен када је натремија испод 125 милимола на литар. Током хипонатремије вода се осмотски креће из крвних судова у ћелије што резултира њиховим бубрењем. Посебно су угрожене нервне ћелије мозга при чему настаје вртоглавица, конфузија и кома.

#### *2.2.1.1.2. Калијум*

Калијум је главни катјон у интрацелуларној течности. Има га у свим намирницама. Као и натријум, учествује у регулацији електричног набоја ћелијске мембране и ацидобазне равнотеже.

Недостатак калијума доводи до повећане неуромишићне раздражљивости. Дефицит се може јавити услед пролива, повраћања, кетоацидозе, анорексије, приликом примене диуретика и лаксатива. Најбољи извор калијума су воће, поврће и чоколада.

Унос калијума треба да буде најмање 3,5 g на дан, а оптимално је 4,7 g на дан.

#### *2.2.1.1.3. Калцијум*

Калцијум се налази 99% у костима и 1% у зубима, хрскавици и телесним течностима. Поред тога калцијум је важан минерал за неуромускуларну раздражљивост и за активацију фактора коагулације. Најбољи извори калцијума су млеко и млечни производи, због најповољнијег односа са фосфором (1,5 : 1) и најбоље апсорпције из дигестивног тракта. Одличан извор калцијума је и ситна риба која се једе са костима. Поред тога, калцијум се налази и у биљним намирницама (легуминозе, зелено поврће), али је знатно мања искоришћеност. Фитинска киселина из житарица и оксална киселина из лиснатог поврћа отежавају апсорпцију калцијума.

Коштану ресорпцију, односно разлагање коштаног ткива и ослобађање калцијума у крв врше ћелије остеокласти под утицајем паратхормона који луче параштитасте жлезде. Осификацију, односно депоновање калцијума у кости и смањивање у крви врше ћелије остеобласти под утицајем калцитонина, хормона штитасте жлезде. Витамин Д регулише апсорпцију калцијума из дигестивног тракта и екскрецију калцијума преко бубрега.

Кости расту и проширују се током детињства и адолесценције, а после тридесет пете године се успорава губитак калцијума из костију. Код жена се разградња костију под утицајем остеокласта убрзава после 50. године због пада естрогена у крви. Код старих особа доминира функција остеокласта над остеобластима и смањује се густина костију.

Око 80% коштаног ткива је кортикално, а 20% је трабекуларно. Трабекуларна кост се налази на крајевима костију и испод површине (ручни зглоб, кичма, фемур и кук) и ту је најизраженији губитак коштаног минерала. То повећава ризик од прелома костију.

Око 90% максималне густине костију се остварује током детињства и адолесценције, а само 10% од двадесете до тридесет пете године. На густину костију утичу генетика, физичка активност, хормони и унос калцијума храном. За густину костију посебно је важна физичка активност у виду дизања тегова и удари током трчања и скакања. Потребне за калцијумом су од 1000 до 1300 mg дневно. Дозвољени максимални унос је 2500 mg дневно.

#### *2.2.1.1.4. Фосфор*

Фосфор се налази 88% у костима и зубима и 12% у плазми и ткивима. Важан је минерал за регулацију ацидо-базне равнотеже. Улази у састав низа ензима, а учествује и у енергетским процесима као аденозин-трифосфат. Улази у састав фосфолипида у ЦНС. Дневне потребе су 700-1250 mg дневно. Максимални дозвољени унос је 4000 mg дневно.

#### *2.2.1.1.5. Магнезијум*

Магнезијум је интрацелуларни катјон, и најзаступљенији је у најактивнијим ћелијама, јер се веже за аденозин-трифосфат, посебно у ћелијама миокарда. Око 89% магнезијума је у костима и мишићима. Ово је важан минерал за одржање васкуларног тонуса и контрактилности мишића.

Уочена је повезаност ниских концентрација магнезијума у води за пиће (< 10 mg/l) са инфарктом миокарда и церебралним инсултом. Потребне су: 19-30 година - мушкарци – 400 mg; жене 310 mg; 31-50 година - мушкарци – 420 mg; жене 320 mg. Суплементи – максимално 350 mg.

#### *2.2.1.1.6. Хлор*

Хлор је присутан у организму као хлоридни јон углавном у екстрацелуларној течности где утиче на баланс воде и ацидобазну рав-



нотежу. Највише га има у цереброспиналној течности и у желудачном соку. Услед повраћања и дијареје долази до дефицита хлорида при чему се јављају мишићни грчеви и поремећај ацидобазне равнотеже.

Препоручени нутритивни унос хлорида је 2300 mg дневно, а максимални дозвољени унос је 3600 mg дневно.

#### *2.2.1.1.7. Сумпур*

Сумпор је присутан у свим ћелијама организма у саставу протеина. Улази у састав инсулина, хепарина и кератина у коси и ноктима.

#### *2.2.1.2. Олијоелементи*

##### *2.2.1.2.1. Гвожђе*

Гвожђе се у организму налази у саставу хемоглобина (70%), затим феритина и хемосидерина у јетри и трансферина у крви (25%) и миоглобина и ензима (5%).

Нутритивно највредније је хем гвожђе из животињских намирница (изнутрице, сточно месо, перад и риба), чија је искоришћеност у гастроинтестиналном тракту 20-30%. Не-хем гвожђе из биљних намирница (спанаћ, интегралне житарице) или из жуманцета има знатно мању искоришћеност (1-20%).

Резерве гвожђа мање су код жена (до 500 mg) него код мушкараца (500-1000 mg). Када је хемоглобин потпуно засићен гвожђем, може да носи четири молекула кисеоника. Свако црвено крвно зрнце има више од 250 милиона молекула хемоглобина.

Потребан унос гвожђа је 18 mg дневно за жене и 8 mg дневно за мушкараце. Максимални дозвољени унос за децу млађу од 14 година је 40 mg дневно, а за све остале 45 mg дневно.

##### *2.2.1.2.2. Цинк*

Цинк је есенцијални елемент, неопходан за раст и развој организма и за имунитет. Важан је антиоксиданс у организму. Цинка има доста у намирницама животињског порекла, и у перикарпу зрна житарица.

Препоручени унос је 11 mg дневно за мушкараце и 8 mg дневно за жене. Максимални дозвољени унос је 40 mg дневно.

#### 2.2.1.2.3. Бакар

Бакар је антиоксиданс у саставу ензима супероксид-дисмутазе у еритроцитима. Бакар има у интегралним житарицама, орасима, легуминозама и свињској јетри.

Потребе су 0,9 mg дневно. Максимални дозвољени унос је 10 mg дневно.

#### 2.2.1.2.4. Селен

Селен је антиоксиданс у саставу ензима глутатион-оксидазе. У саставу ензима дејодиназе учествује у синтези тријодтиронина из тироксина и у регулацији функције тироидеје. Селенопротеини су значајни за сперматогенезу, а у епидемиолошким студијама уочено је протективно деловање селена код кардиоваскуларних и малигних обољења.

Препоручени унос је 55 µg дневно. Максимални дозвољени унос је 400 µg дневно.

#### 2.2.1.2.5. Хром

За разлику од шестовалентног хрома који је токсичан, тривалентни хром је у саставу инсулина. Извор хрома су месо, интегралне житарице, ораси, легуминозе и пивски квасац.

Препоручени унос је 35 µg дневно за мушкарце и 25 µg дневно за жене. Максимални дозвољени унос није установљен.

#### 2.2.1.2.6. Јод

Јод је олигоминерал у саставу тироксина и тријодтиронина. Извор јода су рибље уље, алге, шкољке и ракови.

Јодирањем кухињске соли са 16-24 mg KJ на килограм спречена је ендемска гушавост и кретенизам у многим географским регионима.

Неопходни унос је 150 µg дневно. Потребе се повећавају у трудноћи на 220 µg дневно и лактацији на 290 µg дневно. Максимални дозвољени унос је 1100 µg дневно.

#### 2.2.1.2.7. Флуор

Флуор је важан минерал за минерализацију костију и заштиту зуба од каријеса у саставу флуор-хидрокси-апатита. Најбоље се искоришћава из воде.

Препоручени дневни унос је до 4 mg на дан. Ако се ради флуоризација воде за пиће треба обезбедити до 1,2 mg/l у води, али не преко 2 mg/l. Максимални дозвољени унос је 10 mg дневно.

Прекомерни унос флуора може довести до тровања флуором – флуорозе. Знаци флуорозе појављују се на зубима у виду жућкасте пребојености и на скелету са симптомима артритиса.

#### *2.2.1.2.8. Манган*

Манган улази у састав важних ензима у организму. Дефицит се јавља у случају болести панкреаса. Најбољи извор мангана су све биљне намирнице, чај и кафа. Манганска прашина током професионалног излагања доводи до тровања са симптоматологијом Паркинсонове болести.

Дневне потребе за манганом су 2,3 mg за мушкарце и 1,8 mg за жене. Максимални дозвољени унос је 11 mg дневно.

#### *2.2.1.2.9. Молибден*

Молибден улази у састав важних ензима. Највише га има у житарицама, махунаркама и у орашастом воћу.

Дневне потребе за молибденом су 45 µg дневно. Максимални дозвољени унос је 2000 µg дневно.

### **2.2.2. Витамини**

#### *2.2.2.1 Витамин А (Ретинол)*

Витамин А је важан за функцију ретине, јер улази у састав пигмента родопсина, који се налази у штапићима ретине, који су неопходни за ноћни вид. Ретинол учествује у расту и диференцијацији епитела, коштаног ткива, у репродукцији и ембрионалном развоју. Витамин А важан је за имунитет и заштиту од неких малигних болести. У храни се јавља као ретинил-естер, или као провитамин бета-каротен. Извори витамина А су рибеље уље, жуманце, млеко, бутер и сир. Провитамини каротени се везују за хлорофил у лиснатом поврћу или су жути пигмент у шаргареци, бундеви и кајсији. Потребан унос ретинола је 900 µg на дан за мушкарце и 700 µg на дан за жене. Дозвољен максималан унос је 3000 µg на дан.

#### *2.2.2.2. Витамин Д (Калциферол)*

Витамин Д се јавља у две форме: ергокалциферол (Д<sub>2</sub>) и холекалциферол (Д<sub>3</sub>). Витамин Д повећава апсорпцију калцијума у танком цреву, важан је за функцију епитела и имунитет. Око 75% потреба за витамином Д обезбеђује се из провитамина 7-дехидрохолестерола у кожи под утицајем УВ зрака. Остатак се обезбеђује из масних животињских намирница, посебно из жуманцета и из масне рибе. Неопходни дневни унос калциферола храном је 15 µg. Потребне се повећавају код старијих од 70 година због претеће остеопорозе на 20 µg дневно. Дозвољени максимални унос је 50 µg дневно.

#### *2.2.2.3. Витамин Е (Токоферол)*

Витамин Е је антиоксиданс, важан за имунитет. Постоје две форме токоферола - α-токоферол у циркулацији и γ-токоферол у жучи. Најбољи извори Е витамина су уља, ораси, семенке и обогаћени маргарин. Потребан унос је 15 mg дневно. Дозвољен максимални унос је 1000 mg дневно.

#### *2.2.2.4. Витамин К*

Постоје две форме витамина К: витамин К<sub>1</sub> - филохинон и витамин К<sub>2</sub> - менахинон. Витамин К је важан за синтезу протромбина, проконвертина, тромбoplastина (IX) и фактора X. Извор витамина К су биљне намирнице (зелено лиснато поврће, уља, маргарин) и животињске намирнице (ферментисани сиреви, јетра). Бактеријска флора у дебелом цреву синтетише витамин К<sub>2</sub>. Потребне за витамином К су 120 µg за мушкарце и 90 µg за жене. Дозвољени максимални унос није установљен.

#### *2.2.2.5. Витамин Ц*

Витамин Ц или аскорбинска киселина је антиоксиданс који је веома важан за стварање колагена. Витамин Ц учествује у синтези хормона – кортикостероида, окситоцина, антидиуретског хормона и холецистокинина. Најбољи извор витамина Ц је цитрусно воће, а потом поврће. Потребан дневни унос је 90 mg за мушкарце и 75 mg за жене. За пушаче се потребе за витамином Ц повећавају за додатних 35 mg дневно. Дозвољени максимални унос је 2000 mg дневно.

### 2.2.2.6. *Витамини Б групе*

#### 2.2.2.6.1. *Витамин Б1 – Тијамин*

Тијамин је важан за метаболизам угљених хидрата улазећи у састав коензима тиаминпирофосфата. Најбољи извори тијамина су интегралне житарице, легуминозе, свињско месо и суви инактивисани квасац. Свежи квасац није добар извор, јер се гљивице у свежем квасцу хране тијамином. Потребне за тијамином су 1,2 mg дневно за мушкарце и 1,1 mg дневно за жене. Дозвољени максимални унос није установљен.

#### 2.2.2.6.2. *Витамин Б2 – Рибофлавин*

Рибофлавин улази у састав коензима флавин-мононуклеотид и флавин-аденин-динуклеотид и важан је за метаболизам угљених хидрата и протеина. Могућа је синтеза рибофлавина у бактеријској флори дебелог црева. Најбољи извор рибофлавина су месо, риба, јаја, млеко и зелено поврће. Неопходан дневни унос је 1,3 mg за мушкарце и 1,1 mg за жене. Дозвољен максимални унос није установљен.

#### 2.2.2.6.3. *Витамин Б3 – Нијацин*

Нијацин улази у састав коензима никотин-амид-динуклеотида и никотин-амид-динуклеотид-фосфата и важан је за метаболизам угљених хидрата. Прекурсори у синтези нијацина су аминокиселине триптофан и лизин. Најбољи извори нијацина су пшеница, јетра и месо. Неопходан дневни унос нијацина је 16 mg за мушкарце и 14 mg за жене. Дозвољен максимални унос је 35 mg. Код прекорачења максималног дозвољеног уноса могућ је нијацински осип са сврабом.

#### 2.2.2.6.4. *Витамин Б6 – Пиридоксин*

Пиридоксин улази у састав коензима пиридоксал-фосфата који је важан за метаболизам протеина. Пиридоксин учествује у синтези хема у хемоглобину. Најбољи извори пиридоксина су интегралне житарице, месо, риба, јетра. Неопходан дневни унос пиридоксина је 1,3 mg за одрасле, а за старије од 50 година се повећава на 1,7 mg и утолико је већи уколико је већи унос протеина. Дозвољени максимални унос је 100 mg.

#### *2.2.2.6.5. Витамин B9 - Фолна киселина*

Фолна киселина учествује у синтези хемоглобина. Најбољи извори фолне киселине су зелено поврће, зрневље и цигерица. Дневне потребе су 400  $\mu\text{g}$  (у трудноћи 600  $\mu\text{g}$ ). Недостатак фолне киселине доводи до дефекта неуралне тубе новорођенчади и расцепа непца па се у неким земљама житарице обогаћују фолном киселином. Трудницама треба превентивно давати препарате фолне киселине. Дозвољени максимални унос је 1000  $\mu\text{g}$ .

#### *2.2.2.6.6. Витамин B12 – Кобаламин*

Цијанокобаламин је кофактор ензима метионин-синтетазе и метил-малонил коензим А мутазе. На смањену апсорпцију цијанокобаламина може да утиче мањак унутрашњег фактора у гастроинтестиналном тракту. Најбољи извор цијанокобаламина су изнутрице. Могућа је синтеза цијанокобаламина у бактеријској флори црева. Дневне потребе за цијанокобаламином су 2,4  $\mu\text{g}$ . Максимални дозвољени унос није установљен.

#### *2.2.2.6.7. Биотин*

Биотин је кофактор за ензим карбоксилазу. У бактеријској флори црева могућа је синтеза биотина. Најбољи извори биотина су квасац, цигерица и жуманце. У пшеници је биотин везан и не може се искористити. Неопходан дневни унос биотина је 30-100  $\mu\text{g}$  на дан. Максимални дозвољени унос није установљен.

#### *2.2.2.6.8. Пантотенска киселина*

Пантотенска киселина је састојак ацетил коензима А. Има је довољно у свим намирницама, а неопходан дневни унос је 3-7 mg. Дозвољен максимални унос није установљен

#### *2.2.2.6.9. Холин*

Холин се налази у ћелијској мембрани. Холин заједно са ацетил коензимом А улази у састав ацетилхолина, изузетно важног неуротрансмитера. Најбољи извори холина су жуманце месо, млеко и биљна уља.

Потребе су 550 mg за мушкарце и 425 mg за жене. Дозвољени максимални унос је 3500 mg.

#### *2.2.2.6.10. Инозитол*

Инозитол улази у састав фосфолипида мембрана ћелија и липопротеина плазме. Састојак је биљних намирница као фитинска киселина.

#### *2.2.2.6.11. Карнитин*

Карнитин учествује у оксидацији масних киселина и у оксидативној фосфорилацији у скелетним мишићима. Најбољи извори карнитина су месо, млеко и млечни производи.

#### *Разлике између витамина и минерала*

Витамини су органске супстанце (садрже угљеник) док су минерали неорганске супстанце.

У поређењу са хидросолубилним витаминима већина минерала се слабо апсорбује, али после апсорпције се тешко екскретују.

Витамини се концентрују у неким намирницама, док се минерали мање концентрују и потребна је разноврсна исхрана.

Код витамина је углавном велики распон између оптималних и токсичних доза, док је код минерала тај распон углавном мањи.





## ПОГЛАВЉЕ 3

### ХРАНА

Храна је свака супстанца или производ, прерађена, делимично прерађена или непрерађена, а намењена је исхрани људи.

У храну се убрајају намирнице и вода за пиће, гуме за жвакање и супстанце наменски додате храни током припреме, обраде и производње.

У храну се не убраја: храна за животиње, живе животиње, биљке пре жетве, бербе или убирања плодова, медицински производи, козметички производи, дуван и дувански производи, наркотици и психотропне супстанце, контаминенти и резидуе антибиотика, пестицида и хормона у храни.

#### *3.1. Намирнице*

Намирнице су делови биљака и животиња који се користе у исхрани. Према биолошком саставу намирнице се деле у седам група и то су:

1. Житарице и производи од жита
2. Млеко и млечни производи
3. Месо, риба, јаја
4. Поврће
5. Воће
6. Видљиве масти
7. Шећер и слаткиши

Основни хигијенски принцип у исхрани јесте да се свакодневно уноси најмање једна намирница из сваке групе. На тај начин обезбеђује се унос свих неопходних нутријената. Намирница се може замењивати другом само уколико припадају истој групи.

Поред група намирница, у хигијенским препорукама за правилну

исхрану користи се и пирамида исхране, којом се препоручује учестаност узимања порција појединих група намирница (Слика 1). У бази пирамиде налазе се житарице са 6-11 порција. Затим следе воће са 2-4 порције и поврће са 3-5 порција. Млеко и млечни производи, месо, риба, јаја и сир су у следећој степеници пирамиде са по 2-3 порције, док се на врху налазе масти, уља и слаткиши, који би требало да се користе само повремено.



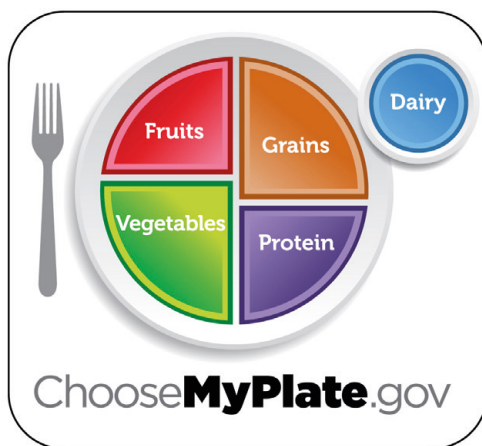
СЛИКА 1. Пирамида исхране

Пирамида исхране допуњује се подацима о величини порција појединих намирница (Табела 1).

ТАБЕЛА 1. Величина порције намирница из пирамиде исхране

Намирница	Порција
Хлеб	Једно парче (30 g)
Млеко	Шоља (250 ml)
Свеже воће и поврће	100 g
Кувано поврће	Пола шоље
Сир тврди	40 g
Сир млади	150 g
Месо, риба	30 g
Јаје	1 комад (50 g)
Путер	1 к.к. (5 g)
Шећер	1 к.к. (5 g)
Уље	1 к.к. (5 g)
Слаткиш	Пола шоље

Други једноставнији и новији водич за исхрану је „мој тањир“ којим се препоручује да се намање један обавезан оброк у току дана састоји од житарица и поврћа (већи део тањира), воћа и протеина (месо, риба, јаја, махунарке) – мањи део тањира уз млеко, јогурт или други млечни производ (Слика 2). Општа је препорука је да се једу мање порције и ниско калорична храна.



СЛИКА 2. Водич за исхрану „Мој тањир“

Извор: U.S. Department of Agriculture, Center for Nutrition, Policy and Promotion, Washington, D.C., 2010.

### 3.1.1. Жито и производи од жита

Ову групу намирница чине житарице (пшеница, раж, овас, јечам, пиринач, кукуруз) и производи од њих.

Зрно жита састоји се из омотача (перикарп), средишњег дела (ендосперм) и клице. Перикарп је богат влакнима, витаминима Б групе и олигоелементима. Ендосперм је извор скроба и протеина. Клица је богата масним киселинама, антиоксидансима, витаминима Б групе и витаминима А и Е.

Млевењем зрна жита добија се брашно које у зависности од степена екстракције, односно процента задржаних елемената целог зрна, може имати ознаку тип 400 – бело брашно (ендосперм), тип 1000 – црно (ендосперм и перикарп) и тип 1800 (цело зрно).

Хлеб и пециво праве се додавањем брашну воде, соли и квасца и печењем на 250 °С. С обзиром да је влажност у кори хлеба мања од 15 %, ова намирница нема велики епидемиолошки значај. Калоријска вредност хлеба је 220 kcal/100 g.

### 3.1.2. Поврће и воће

Поврће чине плодови и делови повртарских биљака. Дели се на кртоласто (кромпир), коренасто (шаргарепа, целер, цвекла, хрен, келераба, першун, репа баштенска, ротква), луковичасто (лукови), главичасто (купус, кел, прокељ, броколи, карфиол, бундева, тиква, краставац, печурке), лиснато (спанаћ, кел, салата, блитва) и легуминозе (пасуљ, грашак, сочиво, соја, кикирики).

Воће чине биљне врсте које својим плодом окружују семе. Дели се на оно богато водом (сочно) и богато мастима (орашасто).

Заједничке карактеристике поврћа и воћа су велики садржај воде и ниска енергетска вредност у чему су изузетак орашасто воће, кромпир и легуминозе.

Воће и поврће садржи мало незасићених масти, са изузетком орашастог воћа.

Такође садрже мало протеина, изузетак су легуминозе и гљиве.

Поврће је богато полисахаридом скробом.

Воће је богато глукозом, фруктозом и сахарозом

Воће и поврће је богато дијетним влакнима (до 4 g/100 g).

Воће и поврће је богато минералима.

Воће и поврће даје пепео алкалне реакције и користе се у дијететском третману ацидозе

Воће и поврће је богато витаминима Ц и Б групе и провитамином А (каротен).

Воће и поврће обилују фитонутријентима са антиоксидантним својствима: ликопен из парадајза штити ћелије простате, глюкозинолати из броколи помажу детоксикацију у хепатоцитима, алилсулфиди из белог и црног лука повољно делују на кардиоваскуларни систем, полифеноли из малина, боровница, брусница и шљива штите неуроне мозга, лутеин из спанаћа важан је за функцију ретине и концентрисан је у *macula lutea*, флавоноиди из цитрусног воћа штите ћелије колона, док алфа и бета каротен из шаргарепа и бундеве штите ћелије коже.

Методe конзервације воћа и поврћа обухватају:

Сушење, односно излагање топлом ваздуху, при чему се садржај воде смањује испод 20%.

Аутоклавирање, уз претходно прање и бланширање врши се у конзервама на 121 °C и 1atm надпритиска.

Хемијска конзервација се врши додавањем соли, винегара и сирћета. Конзервација са шећером се примењује приликом производње џемована и мармеладе.

Дубоко смрзавање се примењује излагањем на  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$  и чувањем на  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### 3.1.3. Месо и месне прерађевине

Месо представљају сирови или прерађени делови домаћих животиња, перади или дивљачи.

Месо се одликује великом количином воде (70%), богатством високо вредних протеина са великим бројем есенцијалних аминокиселина (20%) и са доста засићених масти (до 50%). Енергетска вредност меса креће се од 120 kcal/100 g (бело пилеће) до 650 kcal/100 g (свињско). Месо је богато минералима - калијумом, фосфором и магнезијумом. Обилује и олигоелементима као што су гвожђе, кобалт, бакар и цинк. Месо је богато липосолубилним витаминима (А, Д, Е и К) и витаминима Б2 и Б12.

Метод конзервације меса обухватају:

Расхлађено месо ( $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) може се чувати до 10 дана.

Прохлађено месо ( $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) има трајност до 30 дана.

Дубоко смрзнуто (од  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) може се чувати до годину дана.

Сушењем се смањује проценат воде у месу.

Димљење се врши излагањем хладном ( $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) или топлим диму ( $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) уз сољење.

Саламурење је метод сољења уз додавање нитрата, нитрита, полифосфата и шећера.

Месне конзерве се стерилишу аутоклавирањем на  $121\text{ }^{\circ}\text{C}$  и 1 atm надпритиска.

### 3.1.4. Риба

По калоријској вредности риба се дели на посну (до 100 kcal/100 g) - бела риба (пастрмка, ослић, зубатац, смуђ) - и на масну (преко 200 kcal/100 g) - (шаран, сом).

Велику нутритивну вредност имају масне морске рибе (харинга, скуша, сардела, лосос), јер обилују омега 3 полинезасићеним масним киселинама које штите од атеросклеротског процеса. Уколико се ситна риба једе заједно са костима она је изванредан извор калцијума.

Риба је такође главни извор јода. У рибљем уљу и икри налази се велика количина витамина А и Д. Риба се лакше вари од меса, јер њено мишићно ткиво нема фасцију. Остале биолошке карактеристике рибе су сличне месу.

### 3.1.5. Јаја

Беланце јајета је најбољи извор високовредних протеина, са свим есенцијалним аминокиселинама, чији су аминокиселински скор и дигестибилност = 100 (овоалбумин, овоглобулин, муцин).

Жуманце обилује мастима (фосфолипиди, холестерол), минералима (фосфор, калцијум, гвожђе) и витаминима А и Д, као и рибофлавином.

Калоријска вредност једног јајета (просечне тежине од 50 грама) је 80 kcal.

### 3.1.6. Млеко и млечни производи

Ако се не напомене о којем је млеку реч, уобичајено се мисли да је то кравље млеко.

Енергетска вредност пуномасног млека је 67 kcal/100 g. Млеко има високовредне протеине у количини од 3,5% (казеин, лакталбумин, лактоглобулин, имуноглобулин). Масти у млеку су zasiћене и других ланаца и убрзавају атеросклеротски процес (триглицериди, фосфолипиди, лецитин, холестерол). После муже млеко има 3,5-6,0 % масти, што се у производњи сведе на 3,2% (пуномасно) или је обрано (1,6% масти и мање). Од угљених хидрата у млеку доминира дисахарид лактоза, при чему је хумано млеко слађе, са 7,2% лактозе од крављег, са 4,6% лактозе. Зато је и калоријска вредност хуманог млека већа него крављег (76 kcal/100 g). Млеко је највреднији извор калцијума, уз оптималан однос са фосфором (1,5 : 1), уз богатство калијумом, натријумом и магнезијумом. Млеко садржи липосолубилне витамине (А, Д, Е и К) и витамине Б групе.

Конзервација млека обавља се пастеризацијом, односно излагањем температури од 65 °C у току 30 минута (ниска), или 85 °C у току 15 секунди (висока). На овај начин у млеку се уништавају патогене и условно патогене клице. Млеко се може и стерилизовати излагањем температури од 138 °C у току 1 секунде (УХТ – Ultra High Temperature).

Излагањем млека млечнокиселинским бактеријама под одређеном температуром настају кисело млеко и јогурт. Кисело млеко настаје под утицајем бактерија *Streptococcus lactis* на 25 °C, а јогурт под утицајем

*Lactobacillus bulgaricus* на 45 °C. Ове бактерије се хране засићеним масним киселинама у млеку, скраћујући им дужину ланаца и смањујући им на тај начин атерогени потенцијал.

Сир се добија из млека, павлаке или сурутке под дејством ферментата из сирила, при чему растворљиви казеин прелази у нерастворљиви параказеин. Одликује се високим садржајем беланчевина (до 20%). У зависности од процента масти, сир може бити посан (100 kcal/100 g) или масан (преко 300 kcal/100 g).

Павлака се добија издвајањем млечне масти (12-60%). Богата је витаминима А и Д, лецитином и арахидонском киселином.

Маслац се добија бућкањем павлаке. Процент масти у њему је преко 80%. Богат је липосолубилним витаминима А, Д и Е. 132

### 3.1.7. Масћи и уља

Масти животињског порекла имају високу тачку топљења (свињска, бутер, лој, сланина) и чврсте су на обичној температури са изузетком рибљег уља. Битна разлика између рибљег уља и других животињских масти је што је рибље уље богато полинезасићеним масним киселинама, а друге масти обилују засићеним масним киселинама.

Биљна уља имају ниску тачку топљења (сунцокретово, маслиново, кукурузно). Одликује их висок садржај мононезасићених и полинезасићених масних киселина. Нутритивно су највреднија хладно цеђена уља (нерафинисана), јер је садржај масних киселина и витамина знатно већи него у уљима добијеним цеђењем на високим температурама (рафинисана уља). Маргарин се добија хидрогенацијом биљних уља и може бити обогаћен додавањем полинезасићених масних киселина, витамина А, Д и Е. Међутим, у току овог поступка настају трансмасне киселине, које подижу ниво LDL холестерола у крви и повећавају ризик од исхемијске болести срца.





## ПОГЛАВЉЕ 4.

# ЗДРАВСТВЕНА БЕЗБЕДНОСТ ХРАНЕ

### *4.1. Алиментарни фактори ризика*

Фактори ризика који потичу од хране могу бити унутрашњи и спољашњи.

Примери *унутрашњих алиментарних фактора* ризика су: токсични соланин у сировом кромпиру, танини из чаја и кафе који смањују апсорпцију гвожђа из дигестивног тракта и доприносе анемији, авидин у сировом беланцету јајета који везује витамин биотин, глукозинолати у сировом купусу и броколима који су струмогени, јер смањују искоришћавање јода, оксална киселина у спанаћу која доводи до стварања оксалатних каменова у мокраћи, фитинска киселина у мекињама која доводи до смањене апсорпције калцијума из дигестивног тракта, цијаниди који се налазе у коштунцима воћа и смртоносни отрови аманитин, мускарин и фалоидин који се налазе у гљивама отровницама попут мухаре и зелене пупавке.

Спољашњи фактори који загађују храну могу бити хемијски попут пестицида, тешких метала, антибиотика, хормона, радиоизотопа и угљоводоника и биолошки, попут бактерија, гљивица, протозоа, глиста и вируса.

Физички спољашњи фактори загађења хране у већ упакованој намирници могу бити парчићи метала, земље, дрвета, или стакла.

Загађујуће материје могу доспети у храну из индустрије као нпр. неорганска жива која се у морским животињама претвара у опасан отров нервног система – метил-живу, олово из рудника, индустрије и саобраћаја доспева у храну и изазива анемију, парализе и грчеве у абдомену

и канцерогени попут никла, кадмијума и полихлорованих угљоводоника. Из пољопривреде контаминанти доспевају у виду пестицида који су најчешће органохлорни и има их у јајима, млеку и риби.

У месо стоке и живине која се индустријски гаји на фармама нађу се резидуе или заостаци хормона који се дају ради бржег товљења или антибиотици који се свима дају превентивно, а не због болести. У току припремања хране олово из конзерви или глиненог посуђа може да доспе у храну. Храни се у току производње додају адитиви који немају никакву нутритивну вредност а који могу довести до алергије на храну: боје, ароме, емулгатори, конзерванси и регулатори киселости. Нитрати и нитрити који се користе као конзерванси меса у току саламурења могу довести до метхемоглобинемije одојчади која се карактерише цијанозом, као и малигних обољења желуца због стварања канцерогених нитрозамина под утицајем бактерија у желуцу. При печењу меса на ћумуру ствара се канцерогени бензо-а-пирен.

У храни могу бити присутни и микотоксини или отрови гљивица, а најчешће је у питању гљивица *Aspergillus flavus*. Њен отров афлатоксин је хепатотоксичан и изазива канцер јетре. Охратоксин из других *Aspergillus* гљивица изазива бубрежна и неуролошка обољења. Зеараленон из гљивица *Fusarium* има естрогени ефекат и доводи до хормонских поремећаја код људи у виду преурањеног пубертета девојчица и побачаја.

Најчешћи радионуклиди који се могу наћи у храни су стронцијум<sup>90</sup> који изазива остеосарком и цезијум<sup>137</sup> који изазива канцер јетре и миосарком.

Храна може бити генетски модификована на тај начин што се генетски материјал једне врсте угради у ДНК друге врсте. Тако храна добија већу нутритивну вредност, или специфичан протеин против штетних инсеката, вируса или гљивица, или се повећава отпорност на пестициде.

#### 4.2. Микроорјанизми у храни

Фактори који доводе до појаве микророрганизама у храни су: микробиолошка контаминација хране, размножавање микророрганизама у храни и преживљавање микророрганизама у процесу производње и складиштења.

Извори микробиолошке контаминације хране могу бити: прљаве руке, прљаво посуђе и прибор, ендогена микрофлора која је нормално присутна у цревима животиње, инфицирана животиња, фецес и урин

људи или животиња, наводњавање загађеном водом и штеточине.

Ендогена микрофлора из црева животиње, најчешће *Campylobacter*, *Salmonella* и *Escherichia coli*, доспева у месо приликом клања и не мора га органолептички изменити.

У месу, а нарочито у дијафрагми, могу се уочити цисте свињске (*Tenia solium*) или говеђе пантљичаре (*Tenia saginata*) или трихинеле (*Trichinella spiralis*).

Размножавање бактерија у храни је веома брзо, јер се деоба одвија сваких 20 минута, тако да се за 10 сати размножи једна милијарда бактерија. Гљивице се размножавају преко својих хифа стварајући мицелијум или мрежу хифа. На размножавање бактерија у храни утичу присутне хранљиве материје, температура, ацидитет, активност воде, кисеоник, антимикуробни састојци, и време.

У погледу температура на којима се оптимално размножавају, бактерије се деле на термофиле (оптимално 65 °C, опсег од 40 до 90 °C), мезофиле (оптимално 37 °C, опсег од 5-47 °C) и психрофиле (оптимално 13 °C, опсег од минус 5 до 20 °C). Храну никада не треба чувати у опасној зони температура од 10 до 60 °C на којима се размножава већина бактерија.

У погледу ацидитета најпогоднији рН за размножавање бактерија је око 7 или неутрална средина. Размножавање бактерија престаје у веома киселој средини са рН < 4,5, на чему се заснива конзервација хране закисељавањем.

Активност воде означава присутност воде у храни у течном стању. Уколико је активност воде већа утолико је размножавање бактерија брже. У замрзнутој, зашећереној и засољеној храни активност воде је мања и на томе се заснивају ови поступци конзервације хране. Ознака за активност воде у храни је  $A_w$  (water) и представља меру искористљивости воде од 0 (неискористљива) до 1 (максимална активност воде). Вода као течност има  $A_w = 1$ , суво воће има  $A_w = 0,6$ , док кекс има  $A_w = 0,2$ . Успоравање размножавања бактерија или бактериостатски ефекат испољава се када је  $A_w < 0,6$ .

Кисеоник је неопходан за већину бактерија које се називају аероби. Кисеоник је неопходан за све гљивице, па се оне називају облигантни аероби. Мањи број бактерија попут *Clostridium botulinum* и *Clostridium perfringens* опстаје и размножава се без кисеоника и називају се анаероби.

У неким биљкама постоје антимикуробни састојци који онемогућавају размножавање бактерија, на пример алицин у белом луку и бензоева киселина у биљним намирницама. Антимикуробно деловање, и то

посебно против *Clostridium botulinum* имају нитрити ако се додају месу ради конзервације.

Преживљавање микроорганизама у храни посебно је важно за оне са малом инфективном дозом, као што је *Campylobacter jejuni*. Квантитативни показатељ преживљавања појединих врста микроорганизама је Д – вредност. То је време које је неопходно да при одређеној температури дође до уништавања 90% популације одређеног микроорганизма. Да би се онемогућило размножавање микроорганизама у храни температура у свим деловима намирнице треба да буде најмање 70 °С. Најотпорније форме бактерија на високе температуре су споре.

### 4.3. Алиментарне болести

Алиментарне болести или болести изазване храном деле се на бактеријске инфекције и на бактеријске интоксикације.

Бактеријска инфекција храном настаје када особа поједе храну контаминирану великим бројем бактерија. Бактеријске интоксикације или тровања храном настају када се поједе храна у којој је претходно нагомилан бактеријски отров.

Узрочници најчешћих бактеријских инфекција храном су: *Escherichia coli*, *Salmonellae* (салмонелозе), *Campylobacter*, *Shigella* (дизентерија), и *Listeria*. Око половине свих случајева алиментарних инфекција изазвано је вирусима, најчеће норовирусима и ротавирусима.

Узрочници најчешћих бактеријских интоксикација храном су *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* и *Clostridium botulinum*.

Заједнички знаци алиментарних болести су пролив и повраћање, а код инфекција долази и до повишене температуре.

Најчешћи разлози за појаву алиментарних болести су: недовољна термичка обрада, неадекватно расхлађивање, неадекватно одмрзавање намирница, накнадна контаминација готове хране, инфициране особе које рукују намирницама и нехигијенски начин конзумирања намирница.

### 4.4. Контрола алиментарних ризика

Контрола алиментарних ризика спроводи се превенцијом контаминације хране, спречавањем размножавања микроорганизама или уклањањем микроорганизама из хране.

**Превенција контаминације** се постиже адекватним паковањем намирница, прањем и дезинфекцијом посуђа и опреме или хигијенским дизајнирањем опреме.

За паковање намирница користи се стакло, метал, папир, пластика или омотач од животињских црева. Неопходно је обезбедити да састојци из амбалаже не улазе у храну. Тако се на пример унутрашњост конзерве облаже лаком како би се спречио улазак олова из зида конзерве у храну. Савремени начин паковања је вакумирање којим се ваздух извлачи из унутрашњости амбалаже и спречава кварење намирнице.

За прање и дезинфекцију посуђа и опреме користи се топла вода и детерџент, јер више температуре ефикасније смањују површински напон воде и уклањају нечистоћу. Испирање се врши у чистој топлој води, а затим се обавезно спроводи дезинфекција у врелој води на температури 90 °C у току једног минута.

Хигијенско дизајнирање опреме подразумева глатке и равне површине које се лако перу и дезинфикују. Посуђе и опрема треба да буду од материјала постојаног и отпорног на детерџенте и друге препарате за чишћење.

**Размножавање микроорганизама** спречава се расхлађивањем у фрижидеру на температури < 8 °C, замрзавањем у замрзивачу на температури < минус 20 °C, закисељавањем сирћетном, лимунском или млечном киселином, смањивањем количине воде сушењем или додавањем соли или шећера, вакумирањем, додавањем нитрита или излагањем формалдехиду димљењем.

**Уклањање микроорганизама** из хране врши се термичком обрадом, конзервирањем, јонизујућим зрачењем, ултраљубичастим зрачењем, и прањем и хемијском дезинфекцијом.

Термичком обрадом на минимално 65 °C у току 30 минута, што се назива пастеризација, уништавају се само вегетативне форме патогених микроорганизама. У пастеризованој намирници остају сапрофити који не изазивају болест, али и споре из којих могу да исклијају вегетативне форме патогених микроорганизама и изазову болест. Пастеризација обухвата и кување, печење и пржење намирница. Уколико се намирнице изложе веома високој температури од минимално 135 °C у току 1-2 секунде постиже се стерилизација, односно потпуно уништавање свих микроорганизама, укључујући и најотпорније споре. Овај поступак назива се УХТ (ultra high temperature) и примењује се за стерилизацију млека, супа и воћних сокова.

Јонизујуће зрачење користи се за елиминацију микроорганизама из јаја, живинског и сточног меса и рибе. При томе се уклањају бактерије, паразити и деконтаминирају адитиви, док се органолептичке особине намирница не мењају. Примењују се дозе зрачења мање од 10 кило Греја.

Дезинфекција ултраљубичастим зрачењем користи се за флаширане воде и за полице на којима се чувају намирнице.

Прање и хемијска дезинфекција хлорним препаратима користе се за воће и поврће, док се за дезинфекцију закланих животиња користи млечна киселина.

#### **4.5. Санитарно-хигијенски аспекти у производњи хране**

Санитарно-хигијенски аспекти у производњи хране обухватају просторије и опрему, хигијенско третирање хране и личну хигијену и обуку особља.

**Просторије и опрема** треба да буду наменски грађени, без извора загађења у ближој околини. Остаци хране на поду треба да буду уклањани више пута дневно, како не би привлачили инсекте и глодаре. Под и друге површине треба прати врелом водом температуре  $> 80\text{ }^{\circ}\text{C}$  и детерџентом. Крпе за чишћење треба мењати сваког дана и кувати пре поновне употребе. Сiroва храна и термички обрађена храна не смеју долазити у контакт, а људи не смеју наизменично обрађивати сирову и термички обрађену храну. На вентилационим и канализационим отворима, на зидовима и подовима просторија за производњу хране, постављају се густо испреплетане челичне решетке које глодари не могу да прегризу нити да прођу кроз њих. Како не би дошло до проливања и контаминације просторије, дезинфицијенсе и инсектициде треба држати у посебним видно означеним просторијама. Храна се не сме чувати у опасној температурној зони од 10 до  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Посуђе се мора одржавати чистим, а за личну хигијену запослених треба обезбедити чисте санитарне просторије са тушевима са топлом водом, опремљене течним сапуном, папирним убрбусима и тоалетним папиром.

**Хигијенско претирање хране** подразумева да се правилно користи температура и спречи контаминација хране спремне за јело. Лако кварљиве намирнице треба чувати у фрижидеру на температури  $< 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . При кувању и подгрејавању намирница треба обезбедити температуру у унутрашњости намирнице од најмање  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Приликом одмрзавања намирнице треба одбацити воду која се ствара, јер је најверованије конта-

минирана. Термички обрађена храна не сме се додиривати рукама. Како не би контаминиране власи упадале у храну, жене треба да повежу косу и носе мараме, а мушкарци капе.

**Лична хигијена и обука особља** у производњи хране подразумева редовно прање руку чистом топлим водом и сапуном и то: пре почетка руковања храном, после коришћења тоалета, после руковања сировом храном, отпацима хране и хемикалијама. Нокти особља треба да су подрезани и не треба да се носи накит. Не сме се кашљати и кијати у шаке, већ у рукав, и не смеју се додиривати нос, очи и уши. Редовни санитарни прегледи особља обављају се сваких шест месеци и резултати се уписују у санитарну књижицу. Уколико постоје ранице на кожи руку, неопходно их је покрити водоотпорним фластером.

#### ***4.6. Анализа ризика и критичне контролне тачке Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP)***

НАССР представља систематски и превентивни приступ здравственој безбедности намирница којим се спречава деловање физичких, хемијских и биолошких штетности у производњи хране.

Постоји седам принципа НАССР:

1. Спровести анализу ризика.
2. Одредити критичне контролне тачке.
3. Утврдити критичне границе за сваку критичну контролну тачку.
4. Утврдити захтеве за надзор критичних контролних тачака.
5. Утврдити корективне мере.
6. Утврдити процедуре прављења документације.
7. Утврдити процедуре којима се осигурава функционисање НАССР система.

**Анализа ризика** се спроводи тако да фирма која производи храну утврђује све физичке, хемијске и биолошке агенсе које се јављају у процесу производње. При томе се анализирају све сировине, процеси производње, манипулације, складиштења и дистрибуције хране. Спроводи се и анализа здравља, хигијене и обучености запослених. Одређују се и превентивне мере за контролу ових штетности.

**Критична контролна тачка** је тачка, корак или процедура у процесу производње хране на којој се може применити контрола и после-

дично, спречити, уклонити или смањити на прихватљив ниво деловање штетности на безбедност хране.

**Критична граница** је максимална или минимална вредност до које нека физичка, хемијска или биолошка опасност мора да се контролише на ККТ да би се спречила, уклонила или свела на прихватљиви ниво. Најчешће се утврђују границе температуре, времена излагања, влажности, активности воде и рН.

**Системом мониторинга ККТ** посматра се или мери одређени агенс у одређеним временским интервалима или се то чини континуирано. Води се евиденција резултата и чувају се подаци. Сва мерна опрема мора бити еталонирана од стране овлашћених институција

**Корективне мере** се предузимају када се утврди пробијање ограничења на појединим контролним тачкама. Корективним мерама је циљ да ниједан производ штетан по здравље не уђе у продају.

**Процедуре управљења документације** предвиђају да све фирме које се баве производњом хране морају да чувају одређену документацију, укључујући анализу ризика и писани НАССР план. Морају се поседовати документи о мониторингу ККТ, критичним границама и предузетим корективним мерама.

**Процедуре којима се осигурава функционисање НАССР система** подразумевају валидацију и верификацију.

**Валидација** осигурава да се фирма бави оним за шта је дизајнирана односно да је успешна у производњи безбедног производа. Сваки НАССР план мора да се одобри од овлашћене установе.

**Верификација** обезбеђује да је НАССР план адекватан. Укључује преглед НАССР планова, докумената о ККТ, критичних граница и микробиолошких узорака и анализа. То обављају стручњаци из фирме и инспектори из овлашћених установа.

#### **4.7. Испитивање здравствене безбедности хране**

Испитивање здравствене безбедности намирнице спроводи се у пет ситуација:

1. Регистрација нових намирница;
2. Редовна контрола намирница у производњи;
3. Ванредне контроле при сумњи у исправност намирнице;
4. Тровања храном и
5. Увоз намирница.



*Узимање узорака* намирница за лабораторијску анализу из оригиналне амбалаже узима се у количини од 500 грама уколико је паковање веће од једног килограма. Код паковања мањих од једног килограма узима се цела амбалажа. При томе се пише спроводни акт о томе ко, када и где узима узорак. Узимају се два узорка, за анализу и суперанализу, уколико се странка жали на резултат. При тровању храном узима се узорак повраћеног садржаја и столице. При смртном исходу узима се обдукциони материјал за токсиколошку анализу у виду делова желуца, јетре, црева и жучне кесе. Транспорт узорака намирница у лабораторију треба обавити у портабилним фрижидерима у року од 6 часова због размножавања бактерија.

*Лабораторијски преглед здравствене исправности намирница* обухвата органолептички, хемијски и микробиолошки преглед.

Органолептички преглед обухвата амбалажу, боју, мирис, укус, конзистенцију и стране примесе.

Микробиолошки преглед обухвата бактериолошки преглед, преглед на квасце и плесни и паразитолошки преглед. Намирнице у промету не смеју да садрже коагулаза позитивне стафилококе, сулфиторедукујуће клостридије, протеус врсте и салмонеле.

Хемијским прегледом испитује се састав у погледу биолошке вредности, као и садржаја адитива и контаминената.

Биолошка вредност подразумева упоређивање састава хране са декларацијом на паковању и упоређивање састава намирнице са захтевима из правилника о квалитету те намирнице.

Адитиви су супстанце без нутритивне вредности који се намерно додају намирници да би се постигло одређено својство ради боље продаје. Најважнији адитиви су: 1) конзерванси, који продужавају трајност намирнице (нитрити и нитрати, сорбинска киселина, бензојева киселина); 2) антиоксиданси, који спречавају кварење намирница (токоферол, аскорбинска киселина, полифосфати); 3) боје; 4) ароме; 5) емулгатори и стабилизатори (лецитин, моно и диглицериди) и 6) вештачки заслађивачи (аспартам, сахарин, цикламат, ацесулфам К).

Контаминенти су стране супстанце у намирници које доспевају у њу током производње или промета: токсични метали, пестициди, антибиотици, хормони, хистамини, микотоксини и радионуклиди.



## ПОГЛАВЉЕ 5

# НУТРИТИВНИ ПОРЕМЕЋАЈИ

### 5.1. Гојазност

#### 5.1.1. Дијагностиковање гојазности

Гојазност је болест при којој долази до прекомерног нагомилавања масног ткива у организму. За квантитативно одређивање степена гојазности користимо се индексом телесне масе (Body Mass Index) по формули

$$\text{BMI} = \text{TM (kg)} / [\text{ТВ (m)}]^2$$

ТМ = телесна маса; ТВ = телесна висина

Према вредности BMI, степени гојазности су следећи:

30-34.9 – I степен; 35-39.9 – II степен;  $\geq 40.0$  – III степен. Нормална ухрањеност је у опсегу BMI од 18,5-24,9, док је прекомерна тежина опсег BMI од 25-29,9.

Други, мање коришћен начин квантитативног одређивања гојазности је помоћу релативне телесне масе (РТМ) по формули:

$$\text{РТМ} = [\text{ТМ} / \text{ИТМ}] \cdot 100 (\%)$$

ИТМ је идеална телесна маса, која се најједноставније и са прихватљивом тачношћу рачуна по формули Broca (Pierre Paul Broca, 1871):

$$\text{Мушкарци} - \text{ТВ (cm)} - 100$$

$$\text{Жене} - \text{ТВ (cm)} - 100 - 5\%$$

Тако на пример, идеална тежина мушкарца висине 170 cm је  $170 - 100 = 70$  kg, док је идеална тежина жене исте висине  $170 - 100 - 5\% = 70 - 3,5 = 66,5$ kg.

Према вредности РТМ, степени гојазности су следећи: 121-134% – I степен 135-149% – II степен;  $\geq 150\%$  – III степен. Нормална ухрањеност је у опсегу РТМ од 90–110% , док је прекомерна тежина опсег РТМ од

111-120%. Мршавошћу или потхрањеношћу се сматра РТМ од 75-89%. Тешком потхрањеношћу или кахексијом сматра се РТМ < 75%.

Гојазност се може одредити и према проценту масти у организму одређеном мерењем дебљине кожног набора калипером, или мерним инструментима базираним на биоимпеданци. Нормална ухрањеност обухвата опсеге процента масти од 13 до 21% за мушкарце, а за жене од 23 - 31%. За мушкарце је гојазност проценат масти  $\geq 25\%$ , а за жене  $\geq 37\%$ .

Поред количине масног ткива у организму, важан је и његов распоред у организму. Највећи здравствени ризик гојазност има уколико је централног типа, односно уколико се масно ткиво нагомилава око унутрашњих органа у абдомену. Гојазност периферног типа, са нагомилавањем масти око бокова и на бутинама има мали здравствени ризик. Критеријуми за централну гојазност су: обим струка ( $\geq 102$  cm за мушкарце;  $\geq 88$  cm за жене) и однос обима струка и кука ( $\geq 0.95$  за мушкарце;  $\geq 0.85$  за жене).

### 5.1.2. Гојазности као болести и здравствени фактор ризика

Број прекомерно ухрањених и потхрањених тренутно у свету је исти, по 2,1 милијарду. Два главна узрока гојазности су преједање и недовољна физичка активност. Генетика има извесну улогу у етиологији гојазности, јер је показано да полиморфизам гена који контролишу апетит повећава вероватноћу гојазности када је доступно довољно хране. Гојазност се јавља и у ендокриним поремећајима, као што су хипотиреоидизам и Кушингов синдром.

Патофизиолошки механизми регулације апетита који могу бити поремећени код гојазности, везани су за два главна медијатора: грелин и лептин. Грелин је краткотрајни регулатор апетита, лучи се у желуцу и повећава жељу за храном када је желудац празан и смањује апетит када је желудац растегнут. Лептин је дугорочни регулатор апетита, повећано се лучи у масном ткиву и смањује апетит кад се гомилају резерве масти, и обрнуто.

Гојазност је повезана са болестима које имају велики социомедицински значај. Гојазност повећава вероватноћу настајања *Diabetes mellitus* 40 пута, *Hypertensio arterialis* шест пута, *Infarctus myocardi* четири пута и *Cholelithiasis* четири пута. Друге болести и стања који се повезују са гојазношћу су *Sleep Apnea*, *Varices cruris*, *Osteoarthritis* и *Steatosis hepatis*.

Централни тип гојазности је један од пет дијагностичких критеријума за постављање дијагнозе метаболичког синдрома, или синдрома икс:

1. Крвни притисак  $\geq 140/90$
2. Хипергликемија
3. Обим струка ( $\geq 102$  за мушкарце и  $\geq 88$  cm за жене)
4. Повишени триглицериди
5. Снижен HDL холестерол

Посебно је опасна за здравље удруженост гојазности са инсулин независним дијабетес мелитусом тзв. *Diabetesitas* која је одговорна за око 50% свих случајева *Insufficiencia renalis* и 70% свих случајева болести срца. Метаболички синдром претходи *Diabetesitas*. *Diabetesitas* се очекује код 300 милиона (4%) становника Земље до 2025. године.

Повезаност гојазности и хипертензије објашњава се повишеним лучењем инсулина и катехоламина (хормони сржи надбубрега – адреналин и норадреналин) као и повишеним лучењем ренина у бубрезима код гојазних. Само 5% случајева хипертензије везано је за прекомеран унос соли.

Код гојазних постоји ризик од цирозе јетре који се одвија у неколико фаза:

повишена трансаминаза ALT

↓

*Steatosis hepatis*

↓

*Steatohepatitis*

↓

*Cirrhosis hepatis*

Гојазност је повезана и са неколико врста рака: дојке, простате, дебелог црева, материце, бубрега и гуштераче.

Лечење гојазности захтева редукциону дијету и повећану физичку активност. Нискокалоријска дијета се заснива на смањеном уносу масти и угљених хидрата. Уколико се постижу слаби резултати, може се лечење допунити медикаментима: орлистатом, који смањује апсорпцију масти у дигестивном тракту инхибицијом панкреасне липазе, или сибутрамином који смањује апетит.

У најтежим случајевима мора се применити хируршки третман. Два су основна хируршка приступа: смањивање запремине желуца подвезивањем, чиме се раније постиже ситост, или смањивање дужине црева, чиме се смањује апсорпција (желудачно премошћавање).

## 5.2. *Anorexia nervosa*

Анорексија нервоза је обољење које захтева пре свега психијатријски третман, а дијетотерапија помаже у лечењу. Преваленција болести у општој популацији је 0,3%, а најчешће се јавља код девојака од 15 до 19 година. Релативна телесна маса је мања од 75% и при томе често постоји интензиван страх од добијања у тежини и порицање постојања проблема са тежином. *Amenorrhea* је најчешћи ендокрини поремећај. Постоји опседнутост дијетама и екстремним вежбањем. Притисак је низак, сталне су жалбе на осећај хладноће и на опстипацију.

У дијетотерапији потхрањености мора се комбиновати дијета са психотерапијом.

Циљеви терапије су :

1. Постићи циљну тежину.
2. Успоставити менструални циклус код жена и нормализовати либидо код мушкараца.
3. Уклонити опседнутост храном и тежином.

Код потхрањености почиње се са дијетом од 1200 до 1400 kcal уз постепено повећање енергетског уноса до 3500 kcal. Пожељна брзина добитка у тежини је килограм недељно. У почетку избегавати концентроване слаткише и масну храну, досољавање и млечне производе, због могућности интолеранције на лактозу.

Циљна тежина за одрасле је ВМІ од 18,5 до 22 док је за адолесценте циљ постићи 25-50 перцентил просечне тежине у односу на висину за дате године.

## 5.3. *Bulimia nervosa*

Булимија је, као и анорексија, обољење које захтева превасходно психијатријски третман. Преваленција булимије је 7% за женски пол и 2% за мушкарце. Јавља се најчешће у узрасту од 13 до 20 година.

Булимију карактеришу епизоде преједања са губитком контроле, које се јављају најмање два пута недељно у току три месеца. После преједања јавља се осећај кривице и страх од гојазности, са компензаторним понашањем: изазивањем повраћања, коришћењем лаксатива и диуретика, фанатичним вежбањем и изгладњивањем. Често се јавља депресивност и комплекс ниже вредности повезан са тежином. Телесна тежина не мора да буде промењена.

Пратећи здравствени поремећаји булимиде укључују каријес због деловања желудачне киселине при повраћању, хронични фарингитис, отечене лимфне жлезде врата, чир на желуцу, дехидрацију и оштећења јетре и бубрега која могу да угрозе живот.

#### 5.4. Пошхрањеност

Потхрањеност код одраслих обухвата  $BMI < 18,5$ , док тешку потхрањеност представља  $BMI < 16,0$ . Код деце потхрањеност значи  $< 5$  перцентила за доб, пол и висину детета, што значи да мање од пет процената деце тог пола, доби и висине има тако малу тежину.

Потхрањеност је повезана са сиромаштвом, лошим условима живота, хроничним болестима (посебно са канцером, СИДОМ, попуштањем срца) и физиолошким поремећајима. У највећем ризику су старе особе, одојчад и мала деца. Карактеристично је губљење снаге услед мале мишиће масе, слаба отпорност на болести услед слабљења имуног система и велика смртност.

Потхрањеност настаје или због смањеног уноса хране, повећаних енергетских потреба или поремећаја искоришћавања нутријената.

Смањен унос хране јавља се код гладовања сиромашних, код немоћних старих људи који не могу сами да се хране, оболелих од канцера и СИДЕ због губитка апетита. Тада обично настаје екстремна потрањеност или кахексија или маразам.

Повећане енергетске потребе настају код хиперметаболичких болести као што је канцер, СИДА, инфекције, хипертиреозидизам, као и код ексцесивне физичке активности без адекватног повећања уноса хране.

Поремећаји искоришћавања нутријената јављају се код гастроинтестиналних болести, дијареје или неконтролисане употребе лаксатива. Проинфламаторни цитокини који се повећано продукују код оболелих од попуштања срца, канцера или СИДЕ повећавају катаболизам протеина и масти.

Енергетски дефицит чији је узрок гладовање и смањење уноса свих хранљивих материја назива се маразам (*marasmus*). Карактерише га знатан пад телесне тежине за више од 20% од идеалне телесне масе. Долази до редуковања поткожног масног ткива и стварања кожних набора. Јавља се велика иритабилност и глад. Оболели умиру од инфекција услед пада имунитета, и од дехидрације и проблема са циркулацијом. Терапија је симптоматска уз дијету која се примењује код потхрањености.

Протеински дефицит се код деце испољава као квашиоркор (*kwashiorkor*). Поред недостатка беланчевина у етиологији протеинског дефицита улогу имају и недостатак микронутријената и антиоксиданата. Назив квашиоркор значи на језику га из Гане „прво, друго“. Наиме, ова болест јавља се код одојчета чија мајка затрудни у току дојења и губи млеко. Прешавши на исхрану житарицама, одојче запада у хипопротеинемију.

Главни знак квашиоркора су хипопротеинемијски едеми, посебно на стопалима. Због тога тежина не мора да буде смањена. Други знаци укључују дерматитис, надути трбух, депигментацију косе и увећану и масну јетру.

У лечењу се почиње протеинском дијетом, првенствено сојином млеком.

## **5.5. Авиџаминозе и хипервиџаминозе**

### **5.5.1. Авиџаминоза А**

Авитаминоза А је најчешћи узрок слепила код деце у свету. Процењује се да око 500.000 деце годишње ослепи због ове авитаминозе. Авитаминоза А може бити примарна и секундарна.

Примарна авитаминоза настаје због недовољног уноса ретинола и провитамина А – бета каротена исхраном. Секундарна авитаминоза А, због липосолубилности овог витамина, настаје код смањене апсорпције масти из дигестивног тракта, код пушача и код људи на нискомасним дијетама. Авитаминоза А се брже испољава уколико је удружена са недостатком цинка, јер је тај елемент потребан за синтезу витамина А.

С обзиром да ретинол улази у састав пигмента родопсина који се налази у штапићастим ћелијама ретине, одговорним за ноћни вид, један од првих симптома авитаминозе А је ноћно слепило, или *Nyctalopia*. Следећи знак је сушење ока услед смањеног лучења суза – *Xerophthalmia*. Услед кератинизације епитела коњунктиве она постаје сува – *xerosis*. Нагомилавање кератина у периферним деловима коњунктиве ствара карактеристичне беличасте Битотове мрље. Сушење рожњаче доводи до ерозија на њеној површини, а у даљем току до деструкције и размекшања рожњаче – *keratomalacia* и стварања непровидних зона рожњаче, леукома (*leucoma*), са слепилом као крајњим исходом.



Оболели од авитаминозе А су склони инфекцијама због смањеног имунитета. Карактеристичне су и промене на кожи, која услед перифоликуларне кератозе добија изглед гушчије коже – *cutis anserinus*.

У нутритивној интервенцији, намирнице избора су млеко и сир, јетра, јаја и бутер које обилују витамином А - ретинил естром. Бундева и шаргарепа, кајсија и бресква, зелена салата и спанаћ обилују провитамином А - бета каротеном. Рибље уље треба примењивати контролисано, јер постоји опасност од хипервитаминозе.

### 5.5.2. Хипервитаминоза А

Хипервитаминоза А је могућа код дуготрајне примене мега доза од више десетина хиљада  $\mu\text{g}$  ретинола при чему се јављају гастроинтестиналне сметње (*anorexia, nausea, diarrhoea*), поремећаји вида, оштећење јетре са жутицом, главобоља, губитак косе и велика иритабилност. На костима се може јавити остеопороза и склоност спонтаним фрактурама, посебно зглоба кука.

### 5.5.3. Авиџаминоза Д

Недостатак витамина Д доводи до рахитиса код деце и до остеомаластије код одраслих, због поремећаја апсорпције калцијума из гастроинтестиналног тракта. Та обољења могу се јавити и код недовољног уноса калцијума и фосфора храном.

У рахитису, хипокалцемија доводи до смањене минерализације остеоида у костима и њиховог размекшања. Паријеталне кости лобање одојчета на притисак се лако угибају и враћају у почетни положај услед размекшања (*craniotabes*), док фонтанеле касне са зарастањем. Лобања има квадратни облик (*caput quadratum*), са израженом чеоном кости - *prominentia frontalis*. На доњој ивици торакса јавља се Харисонова бразда, услед повлачења размекшаних ребара од стране дијафрагме. На споју ребара са стернумом јављају се „рахитичне бројанице“, задебљања настала хиперпродукцијом хрскавице услед слабе калцификације. Код деце која су проходила, на доњим екстремитетима се јављају карактеристични деформитети: „о“ ноге (*Genua Vara*) и „икс“ ноге (*Genua Valga*). Мускулатура је слаба и постоји склоност спазмима услед хипокалцемије. Зуби су подложни каријесу и испадању.

Остеомалација код одраслих има блажу клиничку слику од рахитиса и карактерише се дифузним боловима, слабошћу мишића и ломљивошћу костију. Лечење се спроводи сунчањем и уносом холекалциферола, калцијума, фосфора и соматотропног хормона.

У нутритивној интервенцији потребно је смањити унос масти како би се повећала киселост у горњим деловима гастроинтестиналног тракта и побољшала апсорпција калцијума. Намирнице избора су бели и полубели хлеб, јер у њима нема фитинске киселине која смањује апсорпцију калцијума услед стварања калцијум фитата; обрано млеко обилује калцијумом, а низак је садржај масти; ситна риба која се једе са костима представља природни концентрат калцијума; бутер је извор витамина Д који повећава апсорпцију калцијума из црева и уградњу у кости; цитрусно воће повећава апсорпцију калцијума.

#### 5.5.4. Хипервитаминоза Д

Хипервитаминоза Д јавља се код вишемесечне примене мегадоза од више хиљада  $\mu\text{g}$  витамина Д дневно. Испољава се гастроинтестиналним сметњама (*anorexia, nausea, diarrhoea, opstipatio*) иритабилношћу и премором. Услед хиперкалцемије може доћи до зачепљења бубрежних тубула каменом и акутне инсуфицијенције бубрега. Лечење се спроводи дијетом сиромашном калцијумом уз примену кортикостероида.

#### 5.5.5. Авиџаминоза Ц

Авитаминоза Ц или скорбут је обољење које настаје услед недовољног уноса аскорбинске киселине. У ризику од авитаминозе Ц су улкусни болесници који су на дуготрајној млечној дијети која је сиромашна витамином Ц. У фебрилним стањима, хипотиреоидизму и инсуфицијенцији надбубрега повећавају се потребе за витамином Ц па се може јавити релативни дефицит. С обзиром да витамин Ц учествује у синтези колагена зидови капилара постају фрагилни. Главни знак скорбута су крварења, која се прво јављају у деснима (*Hemorrhagia periodontalis*) и на мукозним мембранама, око длака на кожи (*Petechiae perifolliculares*), око ноктију (*Hemorrhagia perionichialis*) и субпериостално. Субпериостална крварења изазивају веома јаке болове. Десни су отечене, а зуби склони испадању. Пошто колаген улази и у састав костију, оне постају ломљиве. Оболели је подложен инфекцијама због општег пада имунитета.

У нутритивној интервенцији намирнице избора су цитрусно воће и природни густе воћни сокови, џигерица, кромпир печен заједно са љуском и лиснато и зељасто поврће сирово или кувано на пари.

#### 5.5.6. Авиџаминоза Б1 – аџијаминоза

Аџијаминоза је болест нервног система услед недовољног уноса витамина Б1 и назива се још „берибери“, што на језику народа у Сри Ланки значи „не могу, не могу“. То указује на главни знак ове болести – неуромишићну слабост, јер тиамин учествује у метаболизму угљених хидрата. Типично је да оболели нема снаге да устане из чучећег положаја. Болест се јавља код дуготрајне исхране без интегралних житарица. Код алкохоличара се аџијаминоза јавља због смањене апсорпције тијамина из дигестивног тракта. Код дуготрајних фебрилних стања и хипертиреозидизма повећавају се потребе за тијамином, па се јавља релативни дефицит.

Постоје две форме болести – влажна, код које настаје попуштање срчаног мишића са периферним едемима и сува форма која се одликује парализама периферних нерава. Болест се веома успешно лечи тијамин-хидрохлоридом.

У нутритивној интервенцији примењују се грахам и црни хлеб, интегрални пиринач, јетра и жуманце, легуминозе, кромпир и сушени инактивисани квасац.

#### 5.5.7. Авиџаминоза Б2 - арибофлавиноза

Арибофлавиноза настаје код смањеног уноса рибофлавина храном. Код алкохоличара се арибофлавиноза јавља због смањене апсорпције рибофлавина из дигестивног тракта. Болест се описује као окуло-орогенитални синдром. На очима се јавља *conjunctivitis*, а у оралној регији запаљењске промене на језику (*glossitis*) и на угловима усана (*stomatitis angularis*) и пуцање усана (*cheilosis*). У гениталној регији запажају се запаљенске промене на скротуму (*dermatitis scrotalis*) и на *labia majora*. На кожи лица запажа се *dermatitis seborrhoica*.

#### 5.5.8. Авиџаминоза Б3 – њелаџа

Пелагра је авитаминоза узрокована недовољним уносом нијацина или есенцијалне аминокиселине триптофана из које се нијацин синте-

тише у организму. Пелагра се такође јавља и код недовољног уноса есенцијалне аминокиселине леуцина, али без патофизиолошког објашњења. Настаје као последица исхране која се заснива искључиво на кукурузу као житарици, јер се из њега нијацин у форми нијацитина не може искористити. Такође, пелагра може настати и због дефицита уноса животињских беланчевина у којима има доста триптофана и леуцина. Пелагра се може јавити и уз неуроендокрине туморе, код којих се триптофан у великој мери претвара у серотонин, и тако настаје његов релативни дефицит.

Синдром пеларге описује се као 4Д (*dermatitis, dementia, diarrhoea, death*). Запаљенске промене на кожи су фотодерматоза, јер се јављају искључиво на отвореним деловима коже. Деменцији претходи агресивност, несаница и ментална конфузија.

Пелагра се успешно лечи никотинамидом, који је сличне хемијске структуре као ниацин.

У нутритивној интервенцији намирнице избора су пшенични хлеб у којем је нијацин у активној форми која је искористљива, за разлику од нијацитина у кукурузном хлебу који није искористљив. Значајан извор нијацина су и кромпир и легуминозе. Млеко и сир препоручују се јер обилују аминокиселинама триптофаном и лизином који су прекурсори за синтезу нијацина у организму. Значајан извор триптофана су и месо и јаја, а природни концентрат витамина Б групе је суви инактивисани квасац. Свеж квасац није препоручљив као суплемент, јер се гљивице квасца хране витаминима Б групе и смањују њихов садржај у свежем квасцу.

#### 5.5.9. Дефектни неуралне тубе код новорођенчета

Дефекти неуралне тубе код новорођенчета и то: *spina bifida* – отвор на кичменом стубу у лумбалној регији и *anencephalia* – недостатак дела мозга, лобање и скалпа повезују се са недовољним уносом фолне киселине код трудница. Ризик од настанка ових дефеката може се смањити за 70 % давањем 600  $\mu\text{g}$  фолне киселине пре трудноће и у првом гестацијском месецу, када се формира неурална туба фетуса.

#### 5.5.10. Анемија услед недостатака гвожђа

Сидеропенијска микроцитна нутритивна анемија настаје услед смањеног уноса гвожђа храном, али и услед недовољног уноса других хематогених чинилаца: протеина, фолне киселине, пиридоксина, аскор-

бинске киселине и бакра. Јавља се најчешће код жена због губитка крви менструацијом, код трудница и код мале деце. Кад се резерве гвожђа у коштаној сржи, јетри и слезини исцрпу испољава се симптоматологија на нервном систему и другим органима услед крвне хипоксије.

Карактеристични су бледило коже и слузокоже услед смањене количине оксихемоглобина у њима, премор и општа слабост. Могу се јавити несвестице, зујање у ушима и палпитације. Код деце је карактеристичан нагли пад у успеху у школи. Карактеристичан знак је *Koilonychia* или угнути нокти. У крвној слици карактеристични су пад хемоглобина, хематокрита и снижене вредности MCV (*mean corpuscular volume* - средња зајремина еритроцијиа), MCH (*mean corpuscular hemoglobin* - просечна маса хемоглобина у еритроцитима) и MCHC (*mean corpuscular hemoglobin concentration* - просечна концентрација хемоглобина у еритроцитима), ниско серумско гвожђе и низак серумски протеин феритин који везује гвожђе и ствара резерве. С друге стране, повећава се ТИВС (*total iron binding capacity* - укупна способност везивања гвожђа) као и протеин трансферин у серуму који је носач јона гвожђа крвљу, као компензаторни ефекат услед смањених резерви гвожђа.

Сидеропенијска анемија се лечи суплементима гвожђа и исхраном богатом гвожђем (месо, изнутрице, риба, јаја, зелено поврће).



## ПОГЛАВЉЕ 6

# ИСХРАНА ПОЈЕДИНИХ КАТЕГОРИЈА СТАНОВНИШТВА

### 6.1. Исхрана деце

#### 6.1.1. Раст и развој деце и потребе за макронутријентима

Децу карактерише убрзан раст и развој. Раст је увећање димензија тела кроз размножавање ћелија (хиперплазија) и увећање ћелија (хипертрофија), док развој представља усложњавање функција ткива и органа.

Деца пролазе кроз три фазе раста и развоја: одојче (прва година живота), детињство (мало дете 1-3; предшколско дете 4-6; школско дете 7-12) и адолесценција - младалаштво (13-18 година).

У првој години је најбржи раст у животу, када се тежина на рођењу за 12 месеци утростручи и добија се око 30 центиметара у дужини. У детињству до адолесценције раст и развој су неједначени. Постоје периоди убрзаног раста са појачаним апетитом детета и периоди застоја, када се апетит смањује. Адолесценција почиње пубертетом и развојем сексуалних карактеристика под утицајем сексуалних хормона, када девојчица под утицајем естрогена постаје девојка добијањем прве менструације – менархе, а дечак под утицајем тестостерона постаје младић првим ејакулацијама – најчешће ноћним полуцијама. Ово је други животни период убрзаног раста и развоја са повећаним апетитом, када се повећава дужина костију код оба пола, и мишићна маса код младића, а количина масти код девојака.

Како дете расте, тако се релативне потребе у протеинима по килограму телесне масе смањују. Тако, у првих шест месеци живота одојчету

је неопходно 1,5 g/kg т.м. протеина, у доби 1-3 године потребе су 1,1 g/kg т.м., у доби 4-12 година потребе су 0,95 g/kg т.м., док су у адолесценцији 0,85 g/kg т.м. Протеини треба да чине 10% до 35% укупног енергетског уноса деце.

Масти треба да чине 20% до 35% укупног енергетског уноса деце од једне године и старије. Посебно је важан унос есенцијалних масних киселина, линолне и алфа линолеинске киселине, које су неопходне за развој мозга и нерава.

Угљени хидрати треба да чине 45% до 65% укупног енергетског уноса. Довољан унос угљених хидрата обезбеђује енергију без трошења мишићног ткива, док глукоза представља главни енергетски супстрат за рад мозга. Довољан унос дијетних влакана од 25 до 30 g дневно омогућава нормалан мотилитет црева, регулише глад и ситост, спречава гојазност деце и доводи до регулације липида и глукозе у крви.

### 6.1.2. Потребне деце за водом, минералима и витаминима

Количина воде у организму највећа је код новорођенчета (до 75%) и постепено пада све до 60% код одраслих, па се и релативне потребе за водом смањују са одрастањем детета. (Табела 2). Код одојчета се све потребе за водом задовољавају дојењем или млечним формулама.

ТАБЕЛА 2. Укупне потребе за водом код деце

Доб	Потребе у ml/kg телесне масе
0-6 месеци	120
7-12 месеци	90
1-7 година	85
8-12 година	65 за дечаке; 55 за девојчице
13-18 година	55 за младиће; 45 за девојке

Извор: Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate, Washington D.C, 2004, National Academies Press

Потребе за калцијумом су у првој години живота 200 mg, од 4 до 8 година 1000 mg, а од 9 до 18 година максималних 1300 mg, због убрзаног раста костију.



Потребе за гвожђем су најмање у првих шест месеци живота (0,27 mg) јер се у току феталног живота гвожђе кумулише у јетри. Када се резерве гвожђа исцрпу, од 6 месеци надаље потребе расту на 11 mg. Разлике у потребама по полу се јављају од 14-18 година, када девојчице имају веће потребе за гвожђем (15 mg) због губитка гвожђа менструацијом.

Потребе за свим осталим минералима расту са узрастом детета, без разлика по полу, са изузетком магнезијума, где су веће потребе код младића у односу на девојке (410 mg према 360 mg).

Потребе за витаминима расту са узрастом детета. Потребе за витамином А су у првих шест месеци 400 µg, да би се у узрасту 14-18 година повећале на 900 µg за дечаке и 700 µg за девојчице. Потребе за витамином Д су у првој години живота 10 µg, а надаље расту на 15 µg. Од 14 до 18 година потребе за витамином Ц су веће за младиће, него за девојке (75 mg према 65 mg). У истом овом узрасту, потребе младића су за око 20% веће него девојака за тијамином, рибофлавином, нијацином и пиридоксином. У узрасту 14-18 година највеће су потребе за фолатима (400 µg) и за кобаламином (2,4 µg) без разлика по полу.

### *6.1.3. Енергетске потребе и карактеристике исхране појединих дечијих узраста*

Енергетске потребе су око 850 kcal у првој години живота, да би са пуне три године достигле 1100 - 1650 kcal, у зависности од физичке активности детета.

После навршене једне године раст је успорен у односу на прву годину живота. Половину укупног добитка тежине код детета чине мишићи, чији развитак је неопходан, јер дете хода. Интензивна је минерализација и повећање чврстине костију како би се подржала повећана тежина тела без кривљења костију.

Млечни зуби почињу да расту у шестом месецу, а на почетку прве године дете има шест до осам млечних зуба, да би свих 20 млечних зуба избило до напуњене три године.

Треба увести редовне оброке у исто време чиме се постиже контрола апетита и превенција замора. Дете треба да једе у исто време са родитељима и треба питати дете шта жели да једе. Апетит детета је променљив. Детету треба обезбедити разноврсну и не претерано калоричну исхрану, посебно поврће, воће и млечне производе, јер су енергетске потребе релативно смањене, а потребе за протеинима и минералима по-

већане. Дете развија аутономију и треба му пружити могућност да само изабере и узима храну, без присиљавања ако одбија храну.

За предшколско дете узраста од 4 до 6 година карактеристична је велика физичка активност уз велике енергетске потребе. Енергетске потребе су 85 kcal/kg телесне масе. Око 10% ове деце има хипохромну нутритивну анемију, а често недостају витамини А, Ц и фолати у исхрани. Важно је да дете сваки дан једе довољно поврћа и воћа и квалитетне изворе комплетних протеина: јаја, млеко, месо и сир као и легуминозе. Дете треба да једе за столом са породицом због социјализације и уз давање доброг личног примера деци узимањем ограничених порција, јер деца имитирају родитеље. Дете стиче добре навике у исхрани и у обда ништу уз васпитачице, са другом децом за столом. Дете воли да једе прстима и треба му давати исецкано и добро опрано воће и поврће. Ужина треба да се састоји од сира, свежег воћа и поврћа, млека и интегралног хлеба. Апетит је променљив и не треба силити дете да једе ако није гладно. Може се десити да дете жели да једе искључиво једну врсту хране, или да одбија нову храну, али то обично траје само неколико дана. Дете треба подстицати да се што више креће и игра, а ограничавати седење уз ТВ или компјутер, како би се спречила гојазност. У шестој години ниче први стални централни секутић и први стални кутњак.

За школско дете од 7 до 12 година карактеристично је да су се раст и развој успорили. Енергетске потребе од 7 до 9 година су 75 kcal/kg тм, а од 10 до 12 година - 62 kcal/kg тм. Девојчице обично прерасту дечаке крајем овог периода. Деца се више угледају на своје вршњаке него на родитеље у навикама у исхрани. Апетит је обично добар, али деца пребрзо једу. Омиљени су пекарски производи, газирана пића, слаткиши, чипс и друге грицкалице. Треба стимулисати дете да се бави спортом и што мање да седи уз ТВ и уз компјутер.

Пре одласка у школу веома је важан доручак са млеком, интегралним хлебом, јајима и сиром, поврћем и воћем, због великих менталних и физичких напора у школи. Школски оброк би требало да обезбеди 1/3 дневних енергетских и нутритивних потреба.

За адолесценте од 13 до 18 година енергетске потребе су за младиће - 65 kcal/kg тм, а за девојке - 55 kcal/kg тм. Нутритивни поремећаји су најчешћи у овом узрасту. Карактеристичан је убрзан раст и сазревање. Чест је дефицит калцијума, витамина Д због недовољног сунчања, витамина Ц, гвожђа и тијамина. Девојчице су често на редукционој дијети и у

дефициту фолата, па у случају малолетничке трудноће постоји повећан ризик од рађања детета са неуролошким поремећајима. Код девојчица је карактеристично повећање масног ткива под кожом и у грудима, као и проширење бокова, док дечасти углавном добијају у тежини повећањем мишића и других костију. Често се прескаче доручак и једе тзв. „брза храна“ што доводи до гојазности. Доручак, који је неопходан, требало би да чине 200 ml млека, 100 g свежег воћа или поврћа, једно парче интегралног хлеба и 30 g сира или једно јаје са најмање 25% дневних енергетских потреба. Последњи стални зуби – трећи кутњаци или умњаци ничу до двадесет прве године.

## **6.2. Исхрана старих**

### *6.2.1. Психо-физиолошке карактеристике старих људи*

Заједничко за дуговечне људе је: константна физичка активност, 10 сати ноћног спавања и поподневно спавање, исхрана богата поврћем, млечним производима, ниско-масним сиревима, чајем, домаћим вином и често дружење са родбином и пријатељима.

Особе у горњих и доњих 10 перценти по односу тежина-висина, дакле и гојазни и потхрањени, имају краћи животни век.

Код старих се смањује укупна мишићна маса – саркопенија што умањује њихову функционалну способност да брину о себи. Такође, смањује се минерална густина костију – остеопороза, што при сваком паду знатно повећава ризик од фрактуре, посебно зглоба кука. Масно ткиво се код гојазних концентрише у абдомену, што повећава количину масних киселина у крви и доприноси атеросклерози. Срчана пумпа код старих слаби и смањује допремање крви и кисеоника у органе. Крвни судови су крти и сужени, што смањује снабдевање срчаног мишића крвљу. Тако настаје исхемијска болест срца и повећава се крвни притисак. Бубрези код старих попуштају у функцији и не могу у потпуности да елиминишу отпадне материје концентрисањем урина и потребна им је додатна течност. Редукована функција бубрега ствара такође подложност дехидрацији у фебрилним стањима. Респираторна површина плућа се смањује услед емфизема - спајања алвеола. Плућне функције опадају што доводи до смањеног снабдевања организма кисеоником. Честа је хипохлохидрија – смањено лучење хлороводоничне киселине у желу-

цу, што доводи до смањене апсорпције витамина B12, тијамина, фолата, гвожђа и калцијума, што доводи до анемије. Когнитивне функције – мишљење и памћење могу бити умањене што се може спречити суплементима витамина Ц и комплексом витамина Б. Чест проблем старих је опстипација, што се спречава уносом интегралног хлеба, цереалија и интегралног пиринча, свежег воћа и поврћа и оптималним уносом воде. Смањена је функција рецептора за мирис и укус што води у претерано зачињавање хране. Смањено је лучење сливе, што отежава гутање хране. Делимични или потпуни недостатак зуба (anodontia) отежава мастикацију и варење, посебно свежег воћа и поврћа. Честа полифармација (велики број лекова) може да утиче на смањивање или на повећање апетита код старих. Код старих је чест депресивни поремећај условљен губитком најмилијих, усамљеношћу или болешћу, што утиче на „бежање у калоричну храну“ богату масноћама и сиромашну воћем и поврћем. Сиромаштво које чешће погађа старе утиче да се користе јефтине и калоричне намирнице са мало нутријената.

### 6.2.2. Исхрана старих

Енергетске потребе за особе са  $\geq 60$  година су снижене и износе 35 kcal/kg тм/дан.

Беланчевине треба да чине од 10 до 35% укупних енергетских потреба. Потребности старих за протеинима су 0,8 g/kg т.м., дакле исте као и код млађих одраслих особа. Потребности се повећавају на 1 g/kg т.м. код јаког стреса због повећања катаболизма, код гастроинтестиналних обољења, и ако се старија особа бави бодибилдингом. У периоду реконвалесценције потребности за беланчевинама расту на 1,5 g/kg т.м. Требало би да око 50% беланчевина буде животињског порекла.

Масти треба да чине 20% - 35% дневних енергетских потреба, као и за млађе одрасле особе. Засићене масти животињског порекла требало би да чине до 10 % дневних енергетских потреба а полинезасићене омега 3 масне киселине најмање 3% дневних енергетских потреба.

Угљени хидрати требало би да чине од 45% до 65% дневних енергетских потреба. Већину уноса треба да чине полисахариди, од којих је дијетна влакна потребно уносити у количини од најмање 25 g дневно, а шећери (моносахариди и дисахариди) треба да чине до 10% укупних енергетских потреба.

Од минерала повећане су потребности за калцијумом на 1200 mg да би се

спречила остеопороза и фрактуре. Што се тиче гвожђа, после менопаузе унос се смањује код жена на 8 mg и исти је и за мушкарце. Пошто стари често користе диуретике због хипертензије и бубрежне инсуфицијенције, могућ је дефицит калијума. Са најмање пет порција воћа и поврћа унеће се неопходних 4,7 грама калијума. Како би се спречила хипертензија услед ретенције течности, унос натријума треба ограничити на 2,3 грама, што чини 5,5 грама соли. Зато стари људи треба да избегавају грицкалице, пекарске производе, виршле, конзервирану храну и пице.

Што се тиче витамина важан је оптималан унос фолата од 400  $\mu\text{g}$ , како би се спречио пораст аминокиселине хомоцистеина у крви, која изазива убрзану атеросклерозу. Потребне за витамином Б6 (пиридоксин) су повећане за 15% јер је тај витамин коензим у синтези протеина, односно очувања мишића, па се тако спречава саркопенија (губитак мишићне масе). Потребне за кобаламином (витамин Б12) су повећане за 15% јер је код старих честа хипохлорхидрија, услед чега је смањена апсорпција овог витамина. Зато је оправдано дати старима суплементе фолне киселине, пиридоксина и кобаламина или фортификоване цереалије. Пошто се стари људи мање сунчају, код њих унос витамина Д из хране треба повећати на 20  $\mu\text{g}$ .

Стари људи, а посебно они старији од 85 година, су у повећаном ризику од дехидрације због честог коришћења диуретика и лаксатива, смањеног осећаја жеђи, отежаног гутања и инконтиненције. Оптималан укупан унос воде од најмање 25 ml/kg т.м. смањиће когнитивне поремећаје и мишићну слабост код старих особа.

### **6.3. Исхрана у трудноћи**

#### *6.3.1 Физиолошке промене у трудноћи и здравствени значај исхране труднице*

У трудноћи се повећава волумен крви за 50% до краја трудноће, како би се осигурао довољно допремање нутријената фетусу. Из истог разлога повећава се и величина срца за 12% и количина крви које срце пумпа у минути (минутни волумен). Могући су мањи отоци доњих екстремитета због притиска увећаног утеруса на доњу шупљу вену (vena cava inferior). Труднице се често жале на диспнеју због повећаних потреба за кисеоником, као и због притиска увећаног утеруса на дијафрагму.

У првом триместру труднице могу да имају веома појачан апетит

уз изразиту жељу за неким намирницама и одбијање друге хране. Јавља се и мука и повраћање (Hyperemesis gravidarum). Прогестерон у трудноћи смањује мотилитет црева што може да узрокује опстипацију код трудница. Увећани утерус може да притиска желудац и узрокује горушицу (pyrosis) услед регургитације. Код труднице се повећава опасност од стварања камена у жучи због тога што прогестерон релаксира жучну кесу и отежава пражњење увећаног садржаја жучне кесе. Филтрација кроз гломеруле бубрега се повећава за 50%, али се уринација не повећава. То може довести до појаве глукозе у мокраћи (гликозурија) што може допринети чешћим уринарним инфекцијама.

До десете гестацијске недеље исхрана фетуса обавља се преко ендометријума и утерусних жлезда, а у даљем току трудноће допремање нутријента и елиминација продуката катаболизма фетуса обавља се преко плаценте и пупчане врпце.

Исхрана труднице недовољна у енергији и у нутријентима повећава ризик од матерналне анемије, прееклампсије и еклампсије, интраутериног застоја у развоју, спонтаног побачаја, конгениталних поремећаја, менталне ретардације новорођенчета, превременог порођаја, продуженог порођаја, крварења при порођају, мале телесне тежине новорођенчета (испод 2500 грама) и перинаталне смрти (од 28. гестационе недеље фетуса до 4 недеље новорођенчета). Од посебно великог ризика за спонтани побачај и превремени порођај је потхрањеност труднице пре и у време концепције и мало добијање у тежини током трудноће. Интраутерини застој у развоју ће у каснијем животу детета повећати ризик од шизофреније и когнитивних поремећаја, гојазности, дијабетеса тип 2, кардиоваскуларних болести и канцера. С друге стране гојазне труднице чешће рађају новорођенчад повећане телесне масе (преко 4000 грама, macrosomia), добијају гестациони дијабетес, хипертензију и еклампсију, имају превремени порођај и царски рез.

### *6.3.2. Исхрана трудница*

#### *6.3.2.1. Потребности трудница за енергијом и макронутријентима*

Метаболизам труднице је интензивнији просечно за 15% у односу на период пре трудноће. Енергетске потребе расту тек у другом триместру за 340 kcal/дан, а у трећем триместру за 450 kcal/дан, од чега се 60%

троши за раст фетуса и ткива мајке, а 40% за повећани метаболизам. Трудница треба да се бави умереном физичком активношћу 30 минута сваки дан или већину дана у недељи.

Просечан добитак у тежини у току трудноће је 11 до 16 kg за жене које су пре трудноће биле нормално ухрањене. За жене које затрудне као потхрањене дозвољава се већи добитак у тежини – 13 до 18 kg. Гојазне жене могу у трудноћи да добију само 5 до 9 kg. Ако је близаначка трудноћа, код нормално ухрањених жена дозвољава се добитак у трудноћи од 17 до 25 kg, а код гојазних само 12 до 19 kg. Када се прати добијање телесне тежине по триместрима, у току првог триместра трудница треба да добије 0,5 до 2,0 kg. После тога је недељни добитак 0,5 kg, док је за гојазне труднице дупло мањи – 0,25 kg. У првих шест месеци после порођаја телесна маса опада темпом до 1,0 kg месечно, а касније 2,0 kg месечно.

Потребе за протеинима у првој половини трудноће су исте као и пре трудноће и износе 0,8 g/kg т.м. да би се у другој половини трудноће повећале на просечних 1,1 g/kg т.м. Протеини треба да чине 23% укупног енергетског уноса труднице. Повећане потребе за протеинима у трудноћи су због раста фетуса, утеруса, плаценте, мамарних жлезда, повећања волумена плазме и амнионске течности. Светска здравствена организација препоручује трудницама већи унос протеина, и то додатних 0,7 грама у првом триместру, + 9,6 грама у другом триместру и + 31,2 грама у трећем триместру. Код вишеструке трудноће по сваком фетусу трудници је неопходно додатних 25 грама протеина дневно. У ризику од протеинско енергетског дефицита су труднице на вегетаријанској исхрани и са вишеструком трудноћом.

Угљени хидрати морали би да чине 55-65% дневних енергетских потреба, односно 175 g дневно, са нагласком на полисахаридима из интегралних житарица, воћа и поврћа. Унос шећера и заслађених воћних сокова треба ограничити на 10% укупног енергетског уноса. На овај начин се доприноси бољој регулацији гликемије и превенцији кетозе услед разлагања масти. Опстипација код трудница спречава се оптималним уносом влакана конзумацијом интегралних житарица, легуминоза и свежег воћа и поврћа.

Масти треба да чине 20-35% укупног енергетског уноса труднице. Од посебног значаја је да трудница једе масну морску рибу два пута недељно, јер ће на тај начин унети довољно омега 3 и омега 6 масних киселина које делују антиатерогено. Есенцијалне масне киселине неопходне су за развој мозга и чула вида фетуса. Унос линолне киселине



треба да буде 13 g дневно, а алфа линолеинске 1,4 g дневно и остварује се конзумацијом рибе, соје и орашастог воћа.

### 6.3.2.2. Потребe трудница за микронутријентима

У погледу потреба за витаминима, недовољан унос фолата код труднице пре концепције и у првом месецу трудноће може довести до мегалобластне анемије труднице и дефекта неуралне тубе новорођенчета (*Spina bifida* и *Anencephalia* – недостатак дела мозга, лобање или скалпа), расцепа усне и непца (*Cheilognatopalatoschisis*) и конгениталних срчаних мана. С обзиром да је половина трудноћа непланирана, трудница често ни не зна да је трудна до 28. дана гестације када се неурална туба затвара. Зато се препоручује свим женама фертилног доба најмање 400 µg фолне киселине, синтетичке форме фолата у појединачним суплементима и фортификаваним намирницама. Ако се трудноћа планира, унос фолне киселине се подиже на 600 µg, а ако је жена већ родила дете са дефектом неуралне тубе унос фолне киселине се удесетостручује на 4000 µg од једног месеца пре концепције до трећег гестацијског месеца. У повећаном ризику су труднице пушачи, алкохоличарке и наркоманке. Синтетичка фолна киселина се много боље биолошки искоришћава него природни фолати у лиснатом поврћу. Пиридоксина (витамин Б6) трудница треба да уноси у повећаној количини од 1,9 mg дневно са месом и рибом и важан је за синтезу протеина и за смањивање мучке и повраћања у првом триместру трудноће. Повећане су потребе за кобаламином (Б12 - 2,6 µg) посебно за труднице на вегетаријанској исхрани, јер се тај витамин налази искључиво у животињским намирницама. У ризику су алкохоличарке и оболеле од Кронове болести због смањене апсорпције кобаламина. Холин трудница треба да уноси у количини од 450 mg дневно месом, жуманцетом и млеком. Холин, заједно са фолатима и кобаламином доприноси смањењу дефеката неуралне тубе код новорођенчета. Потребe за витамином Ц у трудноћи су повећане на 85 mg дневно, јер су ниске концентрације витамина Ц повезане са превременим порођајем и недовољном апсорпцијом гвожђа. Не препоручује се унос витамина Ц суплементима, већ превасходно цитрусним воћем. Повећане су потребе за витамином А на 800 µg, јер је дефицит витамина А повезан са застојем у интраутерином развоју и смртношћу породиља и неонатуса. Не препоручују се суплементи витамина А, јер су велике дневне дозе тератогене, као ни цигерица чешће од једном недељно. Потребe за вита-



мином Д су, као и ван трудноће, 15  $\mu\text{g}$  дневно које се обезбеђују масном рибом и жуманцетом. У ризику су труднице тамне пути које живе у северним земљама због мало сунчања, као и гојазне труднице и оне са малпсорпцијом масти. Тежак дефицит витамина Д код труднице довешће до конгениталног рахитиса и фрактура код новорођенчета.

Од минерала повећане су потребе за калцијумом на 1200 mg/дан за развој костију плода, згрушавање крви и мишићну активност и због појачане коштане ресорпције под утицајем плаценталног лактогена. Труднице се томе природно прилагођавају двоструким повећањем апсорпције калцијума из црева у односу на период пре трудноће. Примаран извор калцијума за трудницу су млеко и млечни производи, а затим зелено лиснато поврће и фортификовани сокови, сојино млеко и цереалије. Потребне за јодом код трудница се повећавају за 70  $\mu\text{g}$  (укупно 220  $\mu\text{g}$ ) да би се обезбедио јод за развој централног нервног система фетуса и за функцију штитасте жлезде труднице. Хипотиреоидизам плода може довести до кретенизма са тешком менталном ретардацијом. Трудница уноси јод јодираном сољу и рибом. Потребне труднице за гвожђем су повећане на 27 mg дневно и обезбеђују се јајима, месом, легуминозама, зеленим лиснатим поврћем и интегралним хлебом. Уколико је трудница имала анемију услед недостатка гвожђа пре трудноће, треба дати суплементе гвожђа у дози 30-60 mg дневно да би се спречио превремени порођај и ниска телесна маса новорођенчета. Потребне за цинком се код труднице повећавају на 11 mg дневно, у односу на потребе од 8 mg дневно пре трудноће. Цинк је неопходан за раст и развој плода, јер у саставу ензима учествује у синтези ДНК, РНК и протеина. Недовољан унос цинка код труднице повећава ризик од конгениталних малформација и мале телесне масе новорођенчета. Ако трудница узима суплементе гвожђа, то може смањити апсорпцију цинка. Најбољи извор цинка су јаја, месо и риба.

Минерално-витамински суплементи неопходни су трудницама које пуше, алкохоличаркама, наркоманкама, веганкама и код вишеструких трудноћа. Пијење кафе треба ограничити на једну шољицу дневно, што је 40 mg кофеина. Унос кофеина кафом или напицима преко 500 mg дневно, може довести до спонтаног абортуса у првом триместру трудноће.

#### **6.4. Исхрана у лакџацији**

Дојење се препоручује као оптимална искључива исхрана детета у првих шест месеци живота. Тада се уводи чврста храна у исхрану одојче-

та, али се дохрањивање дојењем препоручује до 12 месеци живота.

Дојиља просечно лучи 750 ml млека дневно у првих шест месеци, а касније око 600 ml дневно. Пошто је продукција млека 80% енергетски ефикасна, за лучење 100 ml млека енергетске вредности 75 kcal, дојиља троши 85 kcal. Под условом да има резерве масти у организму, храном дојиља треба да уноси додатних 330 kcal у првих шест месеци и додатних 400 kcal у других шест месеци дојења. Из резерви масти које су се створиле током трудноће организам дојиље обезбеђује још 170 kcal дневно за лактацију, што заједно чини укупну енергетску дневну додатну потребу дојиље од око 500 kcal. Млеко се лучи у лобулима дојке после порођаја под утицајем хормона хипофизе окситоцина и пролактина уз стимулацију изазвану сисањем одојчета.

Због продукције млека, дојиља треба да уноси додатних 25 грама протеина дневно у односу на период пре трудноће. Од минерала дојиља треба да уноси 1200 mg калцијума дневно, као и у току трудноће, јер је мајчино млеко главни извор калцијума за одојче. Потребне за гвожђем код дојиље нису повећане у односу на период пре трудноће, јер гвожђе није значајан нутријенс у мајчином млеку, а дојиља има аменореју и не губи гвожђе. Потребне за цинком су веће у току лактације него у периоду трудноће јер је млеко једини извор цинка при искључивом дојењу и значајан извор при дохрањивању одојчета.

Од витамина знатно расту потребе за витамином Ц на 120 mg дневно, као и 30% за витамином А и Д, јер су значајни нутријенти у млеку. Потребне расту за око 30% у односу на унос пре трудноће и лактације и за витаминима Б6, Б12 и фолатима.

Дојиља треба да пије воду када год је жедна и да проверава боју мокраће која треба да буде светло-жута, што одражава добру хидрацију. Кафа се ограничава на три шољице дневно (120 mg кофеина), а алкохол на 30 ml дневно, што чини до две чашице жестоког пића или до две чаше вина или до две мале флаше пива.

## ПОГЛАВЉЕ 7

# ИСХРАНА И ФИЗИЧКА АКТИВНОСТ

### *7.1. Енергетске потребе спортиста*

Заједнички енергетски извор за све ћелије је АТП (аденозин-три-фосфат). Када се једна фосфатна група уклони ослобађа се енергија и ствара се АДП (аденозин-дифосфат). Потребна је енергија да се из АДП поново синтетизује АТП – а она се добија из хране.

Постоје три енергетска система у организму којима се ствара АТП: 1. Креатин фосфат. 2. Анаеробна гликолиза. 3. Оксидативна фосфорилација. При вежбању може да се користи један или више енергетских путева.

Креатин-фосфат настаје из креатина и фосфата. Креатин се може синтетисати у организму из аминокиселина (око 2 грама дневно /, или се уноси храном до 2 грама дневно / говедина или риба / или суплементима / до 5 грама дневно, а прве недеље по 25 грама дневно),

У анаеробној гликолизи главни извор енергије је глукоза у крви и гликоген у мишићима. Крајњи продукт анаеробне гликолизе је млечна киселина која настаје из пирогрођане киселине под утицајем ензима дехидрогеназе никотинске киселине. При томе, из једног молекула глукозе настају само два молекула АТП. Ако нема довољно кисеоника млечна киселина се нагомилава у мишићима, снижава се рН, смањује се ензимска активност и узрокује замор. Млечна киселина може да се уклони из мишића у крвоток и енергетски искористи у мишићима, јетри или мозгу. Друга могућност је да се из ње синтетише гликоген у јетри или у мишићима.

При оксидативној фосфорилацији пирогрођана киселина се претвара у ацетил-коензим А који улази у митохондрије. Ацетил-коензим А улази у Кребсов циклус или циклус лимунске киселине и оксидативну

фосфорилацију при чему из једног молекула глукозе настаје 38 молекула АТП, угљен диоксид и вода. Неопходно је стално снабдевање кисеоником, што зависи од функције кардиоваскуларног система. Ацетил коензим А може настати осим гликолизом и бета оксидацијом масних киселина или из аминокиселина. Масне киселине и аминокиселине могу и директно да се укључе у Кребсов циклус.

ТАБЕЛА 3. Брзина и трајање енергетских система код физичке активности

Енергетски систем	Брзина	Трајање
Креатин фосфат	Веома брзо (Спринт на 100 метара)	Веома кратко (5-10 секунди)
Анаеробна гликолиза	Брзо (трчање на 400 метара, подизање тега 15 пута)	Кратко (1-2 минута)
Оксидативна фосфорилација (Аеробни систем)	Споро (мировање, спавање, трчање на дуге стазе)	Веома дуго (десетине минута и часови)

За анаеробну гликолизу при краткотрајном физичком вежбању могу да се користе само угљени хидрати. За оксидативну фосфорилацију при дужем физичком вежбању могу да се користе или угљени хидрати, или масти или протеини, али доминирају масти. Масти не могу да послуже као извор енергије код интензивног краткотрајног напора, јер је разградња масти спорија од гликолизе. Други разлог је што масти дају мање енергије од глукозе по литри потрошеног кисеоника. Предуг интензиван напор довешће до гомилања млечне киселине, замора и бола у мишићима. Спорткови са коришћењем аеробног и анаеробног пута са интермитентним периодима интензивног напора су нпр. фудбал, кошарка, тенис и пливање. При тим спортовима такође, гликоген из мишића може брзо да се потроши.

Код веома интензивног и краткотрајног вежбања енергија се добија искључиво из креатин фосфата и гликогена у мишићима без присуства кисеоника (дизање тегова, спринт). Анаеробна гликогенолиза је око 19 пута бржа од аеробне гликогенолизе и мишић брзо изгуби резерве гликогена. Креатин фосфат се ствара у организму из креатина и фосфата. Креатин се може створити у организму у јетри и бубрезима, може се унети храном (риба, говедина) или се узима као суплемент. Дневне потребе за креатином су 1-2 грама. Дизачи тегова имају боље резултате ако узимају суплементе креатин фосфата. Алкохол не може да се користи као извор енергије за мишићне ћелије.

ТАБЕЛА 4. Енергетске потребе у односу на физичку активност

Активност	Спортисти	Дневне енергетске потребе (kcal/kg)	
		Мушкарци	Жене
Седентарна	Опоравак после повреде	31	30
Умерена активност сваки други дан	Рекреациони тенис	38	35
Оштар тренинг сваки дан	Кошаркаши	45	40

Базални метаболизам је енергија неопходна за одржавање телесне температуре и рада унутрашњих органа при лежању. На базални метаболизам утичу фактори без вољног утицаја: доб, пол, висина, генетика и хормони (тироксин). Фактори са вољним утицајем су: безмасна телесна маса (мишићи и органи) и редукција у уносу хране. Што је већа мишићна маса већи је и базални метаболизам. Редукција уноса хране смањује базални метаболизам. Формула за израчунавање базалног метаболизма за мушкарце је:  $1 \text{ kcal}/1\text{kg}$  телесне масе / 1 час. Формула за израчунавање базалног метаболизма за жене је:  $0,9 \text{ kcal}/1\text{kg}$  телесне масе / 1 час. Укупне енергетске потребе спортиста одређују се множењем енергије базалног метаболизма са фактором дневне активности (Табела 5)

ТАБЕЛА 5. Фактори дневне физичке активности спортиста

Степен активности	Примери активности	Фактор
Седентарна	Опоравак од повреде	1,2
Лака	30 минута умереног тренинга 1-3 дана у недељи	1,4
Умерена	45 минута умереног тренинга 3-5 дана у недељи	1,55
Велика	60 минута напорног тренинга 6-7 дана у недељи	1,7
Веома велика	Веома тежак свакодневни тренинг	1,9

Физичка активност може да се мери педометрима који мере пређену раздаљину ходањем или трчањем (не дизање тегова или вожња бициклом). Тачнији метод је акцелерометар који мери све врсте активности.

Тренирањем се повећава број митохондрија и концентрација ензима који су укључени у аеробну синтезу АТП у мишићима. Резултат је нижа концентрација лактата и катехоламина у крви. Међутим, овај ефекат се губи брзо по престанку тренирања.

Масно ткиво у организму има око 80% чисте масти и енергетску вредност око 7 kcal. Ако је спортиста на редуционој дијети, што је често у спортовима са тежинским категоријама, треба да се губи до 5% телесне масе месечно. Енергетска вредност редуционе дијете за спортисте не сме да буде мања од 30 kcal/kg идеалне телесне масе. Уобичајени дневни енергетски дефицит при редуционим дијетама спортиста је 500 kcal (губитак 0.5 kg масног ткива недељно). За спортисте је оптималан проценат масти у телу 10-22% за мушкарце и 20-32% за жене док је минималан проценат масти у телу 5% за мушкарце и 12% за жене. Уколико се планира добијање у тежини за спортисте (дизање тегова, борилачки спортови, амерички фудбал, рагби) енергетски суфицит треба да буде 500-1000 kcal.

## ***7.2. Потребе спортиста за макронутријентима***

Угљени хидрати су примарни извор енергије за мишиће током умерене до јаке телесне активности. Као извори енергије спортистима су на располагању гликоген из мишића и глукоза из крви. Глукоза у крви се обезбеђује разлагањем гликогена из јетре, глуконеогенезом односно стварањем глукозе у јетри из аминокиселина и глицерола и уносом путем хране и напитака. Исхрана богата угљеним хидратима и количина гликогена у мишићима од највећег су значаја за превенцију замора и повећање спортских резултата код дуготрајних напора. Нормална количина гликогена у мишићима је 1,7 g на сваких 100 g мишићне масе, али се ова количина може повећати до 5 g на 100 g мишића методом пуњења мишића гликогеном. Овај метод се састоји у интензивном вежбању уз ниско-угљенохидратну дијету у току четири дана. Резерве гликогена у мишићима се при томе истроше. Затим се мирује или врло мало тренира три дана пред такмичење уз исхрану веома богату угљеним хидратима, јер се тако вишеструко повећава апсорпција глукозе у мишићне ћелије. Сви спортисти треба да уносе најмање 5 грама угљених хидрата на килограм телесне масе или 50% укупних енергетских потреба. Спортисти са напорним тренинзима треба да уносе до 7 g угљених хидрата на kg т.м. (фудбалери). Спортисти са највећим напорима (триатлонци, бициклисти) уносе 10 g угље-

них хидрата на kg т.м. Зашећерена храна је због брзе апсорпције погодна за спортисте током напора и непосредно након њега.

Намирнице за спортисте, извори угљених хидрата су: воће (10-20 грама У.Х. у порцији), поврће (15 грама У.Х. у порцији у скробном и 5 грама У.Х. у порцији у лиснатом) житарице (15 грама У.Х. у парчету хлеба), легуминозе (20 грама У.Х. у порцији од пола шоље), млеко (12 грама У.Х. у шољи млека). Шећери у исхрани спортиста су рафинисани бели или стони шећер из шећерне репе или шећерне трске, нерафинисани браон шећер (поред сахарозе садржи калцијум, магнезијум и калијум), високо фруктозни кукурузни сируп у напицима, џем и мармелада, мед, и зашећерени напици. Једна кафена кашичица шећера садржи 4 грама угљених хидрата. Спортски напици имају око 15 грама У.Х. у једној порцији (240 ml). Неки спортски напици имају глукозне полимере који се споро апсорбују и обезбеђују континуирано снабдевање крви глукозом. Спортски гелови и спортске табле имају око 25 грама У.Х. по паковању.

Спортиста треба да има најмање пет порција поврћа и воћа дневно. Спортисти треба да узимају најмање три порције житарица дневно. Легуминозе (пасуљ, соја, сочиво, грашак, боранија) треба свакодневно да буду у исхрани спортиста. Неки спористи имају интолеранцију на млечни шећер лактозу, што се испољава гастроинтестиналним тегобама.

Пре вежбања важно је обезбедити и довољно У.Х. и довољно течности. При вежбању крв се усмерава у мишиће, а мала количина се задржава у дигестивном тракту. Ако се једе непосредно пре напора доћи ће до муке, надимања и болова у трбуху. Зато треба јести најмање три сата пре физичког напора. Оброк пре тренинга треба да буде богат У.Х., умерено богат протеинима и сиромашан мастима. Ако се једе један сат пре напора уноси се 1 g У.Х./kg т.м., два сата пре напора 2 g У.Х./kg т.м., три сата пре напора 3 g У.Х./kg т.м.

Током вежбања, ако тренинг или такмичење трају дуже од сата, узимање глукозе или фруктозе у спортским напицима, геловима или баровима спречава потпуно пражњење депоа гликогена у мишићима и одржава нормалну гликемију и спречава глад и замор и побољшава спортски учинак. Унос У.Х. може бити од 30 до 90 грама на час. Максимална брзина апсорпције У.Х. је један грам у минути, односно 60 грама на час. У спортском напитку могу се комбиновати угљени хидрати са протеинима или аминокиселинама што омогућава синтезу протеина и одржавање протеинског баланса током вежбања.

После вежбања неопходно је 20 сати да се потпуно обнове потрошене резерве гликогена у мишићима уношењем око 600 грама У.Х. Не треба чекати више од једног сата после вежбања за унос У.Х. јер су тада мишићне ћелије најпријемчивије за глукозу. Треба унети 1 -1,5 грам У.Х./kg т.м. у првих пола сата после вежбања. Треба затим наставити унос У.Х. свака два сата у следећих четири до шест сати. Погодне намирнице за попуну резерви У.Х. после напора су оне са виоким гликемијским индексом, које доводе до брзог повећања гликемије: спортски напици, чоколадно млеко, зашећерене цереалије и бели хлеб. Додавање 5-9 грама протеина на сваких 100 грама У.Х. убрзава ресинтезу гликогена и протеина у мишићима.

Протеини су у исхрани спортиста веома важни, јер мишићне ћелије користе аминокиселине за синтезу протеина и увећање масе и снаге мишића. Поред тога, протеини су у саставу ензима који убрзавају хемијске реакције и хормона који регулишу метаболичке процесе. Структурални протеини као колаген су у саставу коже, костију, косе, ноктију и зидова крвних судова. Транспортни протеини као хемоглобин, носе кисеоник до ћелија. Протеини имуног система су антитела, а протеини могу да послуже и као резервни извор енергије када се потроше угљени хидрати. За повећање мишићне масе спортиста неопходна је примена вежби отпора, уз адекватан унос енергије и протеина. Унос енергије треба повећати за 500 kcal дневно, а жене мање. За увећање мишићне масе од 500 грама неопходно је да се угради 100 грама протеина, односно треба додати 14 грама протеина сваког дана.

За спортисте су најбољи животињски извори протеина, са комплетним беланчевинама (јаја, месо, риба и млеко). Мање су вредни биљни протеини из легуминоза, орашастог воћа, семенки и житарица. Протеински суплемент за спортисте у једној порцији обезбеђује 25 грама протеина, што одговара количини протеина у шест беланаца, или у три порције белог меса, ораха или млека.

Потребе спортиста за протеинима су утолико веће, уколико је већа енергетска потрошња и уколико је потребна већа снага. За седентарну активност приликом опоравка од повреде потребе су исте као и за осталу популацију – 0,8 g/kg т.м.; Рекреативци – 1 g/kg т.м.; Спортови издржљивости – 1,4 g/kg т.м.; Спортови снаге – 1,7 g/kg т.м.; Ултранапорни спортови – 2 g/kg т.м. Спортисти вегани треба на ове вредности да додају још 10% због слабије апсорпције биљних протеина. У односу на уку-



пан енергетски унос протеини треба да чине 10-35% и то утолико више уколико је потребна већа снага. Када спортиста уноси велике количине протеина ствара се тзв. азотни отпад, јер се део протеина користи као енергетски извор. При томе се азот из аминокиселина не може искористити као енергија и претвара се у токсични амонијак. Јетра претвара амонијак у уреу и она се избацује урином. Хиперпротеинска исхрана захтева повећан унос течности да би се урином избадила уреа.

Спортисти који су на редукционој дијети имају повећане потребе за протеинима да би се заштитили мишићи од енергетске разградње протеина. Потребе за протеинима у редукционим дијетама спортиста су 1,5 грама на кг т.м.

После вежбања у првом сату неопходно је унети протеине за обнову и раст мишића. Најбоље је узети протеине сурутке или соје у количини 8 до 10 грама у спортском суплементу. Протеине треба узети заједно са угљеним хидратима, јер инсулин стимулише преузимање аминокиселина од стране мишићних ћелија. Идеални протеинско-угљенохидратни напици после физичког напора су обрано чоколадно млеко, кефир и протеински шејкови.

Извори углавном засићених масти за спортисте су свињска маст, лој, бутер, масна речна риба, кокосово уље, тамна чоколада, млеко и сир. Извори углавном мононезасићених масти су маслиново уље, бадем и кикирики. Извор углавном полинезасићених масти су масна морска риба, шкољке, ракови, сунцокретово и кукурузно уље.

Дигестија масти траје сатима и због тога масти не треба уносити у великој количини пре физичког напора. Мале количине масти ће утолити глад спортисте и дати леп укус храни. У организму се масти чувају у масним ћелијама и мањим делом у мишићима.

У мировању организам 75-80% енергије обезбеђује из резерви масти, а остатак из угљених хидрата. У току вежбања ниског интензитета троши се мање од 50% максималне потрошње кисеоника (умерено брз ход) а на масти отпада 60% енергије. У току вежбања умереног интензитета троши се од 51% до 74% максималне потрошње кисеоника (брз ход) на масти отпада 25% енергије, а већина отпада на угљене хидрате. При изузетно великим напорима у спортовима издржљивости (маратон) исцрпљују се резерве гликогена у мишићима и повећава се искоришћавање масти. Женама спортистима неопходне су нешто веће количине масти као извор енергије у спортовима издржљивости него код мушкараца.

Већина спортиста треба дневно да уноси масти у количини од 1 g/kg т.м. Повећане потребе за мастима од 2 до 3 g/kg т.м./дан су код екстремних спортова издржљивости (триатлон). У односу на укупан енергетски унос спортисте масти треба да чине 25-35%. Код уобичајене спортске активности пренизак унос масти доводи до глади, недовољног уноса есенцијалних масних киселина (линолне и алфа-линолеинске), смањене продукције стероидних хормона, неадекватне попуне резерви масти у мишићима и опасности од недостатка липосолубилних витамина.

Храна богата мононезасићеним и полинезасићеним омега 3 киселинама показује антиинфламаторну активност код спортских повреда и мишићног премора делујући антагонистички на проинфламаторне леукотријене.

### *7.3. Потребе спортиста за витаминима*

Основне улоге витамина у организму спортисте су: енергетски метаболизам, антиоксидансна улога и улога у изградњи црвене крвне лозе.

Група Б витамина ( посебно тиамин, рибофлавин и ниацин) су кофактори ензима који учествују у енергетском метаболизму угљених хидрата, протеина и масти. Недостатак ових витамина испољава се брзим замором спортисте. Вишак витамина Б у организму се избацује урином, јер су топливи у води.

Код дуготрајне односно аеробне физичке активности користи се кисеоник у енергетском метаболизму. Кисеоничка потрошња може да порасте до 15 пута при напорном вежбању, а у скелетним мишићима и до 100 пута. Већина кисеоника у овим хемијским реакцијама претвара се у воду. Међутим око 4% ових молекула кисеоника остаје у сувишку и називају се реактивне кисеоничке врсте и слободни радикали - оксиданси. Ако се не неутрализују антиоксидансима, оксиданси могу да оштете мембрану ћелија. Када оксиданси доминирају над антиоксидансима настаје оксидативни стрес. У спортовима издржљивости најчешћи је оксидативни стрес. Зато је неопходно да количина антиоксиданаса буде једнака или већа од количине оксиданаса у организму. Витамини са најснажнијим антиоксидантним дејством су витамин Е (токоферол), витамин Ц (аскорбинска киселина) и витамин А (ретинол).

Три најважнија витамина који играју улогу у изградњи црвене крвне лозе су пиридоксин, фолат и кобаламин. Фолати се додају као фортификација житарицама и производима од жита.

Најчешћи дефицити витамина код жена спортиста су фолати, а код мушкараца спортиста витамин А, Ц, Д и фолати.

Комплекс витамина Б групе може бити неопходан спортистима којима је телесна маса од пресудног значаја за спортски учинак и често су на нискокалоријским дијетама: уметничко клизање, цокеји, гимнастичари, рвачи. Витамин Б12 суплемент препоручује се веганима, док холин може да буде дефицитаран код спортова издржљивости и тада се препоручују суплементи.

За већину спортиста витамински суплементи су непотребни. Витамински дефицити прете алкохоличарима због детоксикације и смањене апсорпције витамина и спортистима на рестриктивним дијетама. За оне витамине код којих је мали распон између горње дозе уноса и дневних потреба постоји опасност од хипервитаминозе и озбиљног оштећења здравља. Нијацин (35 mg : 14-16 mg = 2,5 пута) – нијацинско црвенило коже и свраб. Витамин А (3000 µg : 700-900 µg = 3-4 пута) – остеопороза и опасност од фрактуре кука. Витамин Д (50 µg : 10 µg = 5 пута) хиперкалцемија и зачепљење бубрежних тубула калкулусима.

У ризику од дефицита витамина Д су посебно спортисти из северних земаља са релативно мање сунчеве светлости и спортисти који тренирају и наступају у дворанама (кошаркаши, гимнастичари). Препорука је за спортисте излагање руку, ногу и леђа сунчевој светлости 5 минута (белци) и 30 минута (црнци) дневно неколико пута недељно. Витамин Д има позитиван ефекат на мишићну снагу и масу, повећава кисеоничку потрошњу, повећава чврстину костију, скраћује период опоравка после спортских напора и повреда и повећава лучење тестостерона.

Хиповитаминозе се могу јавити код спортиста на редукционим дијетама, код анорексије и булимије, и код алкохоличара. Алкохоличари добијају значајну енергију од алкохола и уносе мање нутритивне и витамински богате хране, док се витамини троше на детоксикацију у јетри.

#### ***7.4. Потребе спортиста за минералима и водом***

У погледу калцијума у организму спортисте вршна минерална густина у костима постиже се 90% до адолесценције, а преосталих 10% у доби 20-35 година. Потребе за калцијумом спортисте у добу од 9 до 18 година су 1300 mg на дан (постизање вршне густине). Од 19 до 50 година потребе су 1000 mg на дан. После педесете године потребе су поново

1300 mg (надокнада губитка коштане масе). Жене спортисти су подложније остеопорози него мушкарци, посебно тркачи дугопругаши. Извори калцијума за спортисте су млеко, млечни производи, бадеми, ситна риба која се једе са костима, суво грожђе, тамно зелено лиснато поврће, обогаћени воћни сокови и сојино млеко. Недовољан унос калцијума уочава се код 50% жена спортиста и 40% мушкараца спортиста.

Гвожђе има кључну улогу у снабдевању ћелија кисеоником као саставни део хемоглобина и миоглобина, и у ћелијском дисању као саставни део ензима цитохром оксидазе. Спортска анемија укључује три поремећаја: хемодилуцију, анемију услед недостатка гвожђа и анемију услед удара стопала. Под посебним ризиком од анемије су спортисткиње са обилнијим менструацијама, тркачи дугопругаши код којих долази до хемолитизе услед великог броја удара у стопало или до крварења из гастроинтестиналног тракта, спортисти на рестриктивним дијетама и вегани. Псеудоанемија спортиста је пролазно стање смањења концентрације хемоглобина услед повећања волумена циркулишуће крви код спортова издржљивости. Кардиналан знак анемије код спортиста је замор који смањује спортски резултат. Спортисти треба да контролишу серумски хемоглобин и феритин пре почетка такмичења и у току њега. Спортисти са утврђеним дефицитом гвожђа морају да узимају суплементе гвожђа. Под највећим ризиком су жене у спортовима издржљивости, а посебно оне које не једу црвено месо. Други најважнији разлог анемије спортисткиња је губитак гвожђа менструацијом. Кад се код спортисте установи анемија морају му се давати препарати гвожђа током шест месеци да би се попуниле резерве у јетри. За спортисте је највредније хем-гвожђе или гвожђе из животињских намирницама (меса, рибе, изнутрица, шкољки) због највеће апсорпције из црева. Нон-хем-гвожђе потиче из биљних намирница (легуминоза, житарица и хлеба, зеленог лиснатог поврћа) и из жуманцета јајета, и мање се апсорбује од хем-гвожђа.

Код спортиста може настати пад имунитета услед интензивног тренирања и такмичења при чему се појачано луче кортикостероиди и због редукција у исхрани. Пад имунитета настаје због ниског уноса два минерала – цинка и гвожђа као и протеина и витамина А и Д. Цинк је у саставу око 100 ензима који су важни за имунитет. Цинк се код спортиста губи знојењем и уринирањем после великих напора на врућини. Недостатак цинка код спортиста настаје и због нискокалоријског оброка, ниско протеинских и високо угљенохидратних дијета, и избацивања црвеног меса и млека, то јест уношења до 15 mg дневно.

Од минералних дефицита код спортиста је најчешћи дефицит калцијума, гвожђа и цинка. Смањен унос гвожђа и цинка је индикатор да је смањен унос и других микроминерала – бакра, хрома, селена и мангана. У највећем ризику од дефицита минерала су спортисти са рестрикцијом у тежини – џокеји, гимнастичарке, учесници борилачких спортови и маратонци. Дефицит магнезијума доводи до мускуларног спазма и тахикардије код спортиста. Суплементација магнезијумом код ових спортиста доводи до повећања спортског учинка.

При умереном спортском напору губи се 1-2 литра зноја на час. При томе се губе 3 грама натријум-хлорида на час. Код ових спортиста су могући топлотни грчеви, а хипонатремија може и да угрози живот услед бубрења ћелија мозга при чему настаје конфузија и кома. Најугроженији су маратонци и тријатлонци. Ово се превенира узимањем сланих грицкалица током напора или спортским напицима са натријум хлоридом. Кафа изазива чешће уринирање, али до две шољице дневно неће довести до дехидратације спортисте. Ако спортиста користи диуретике да би брзо смршао или избацио допинг средства из организма, или намерно изазива повраћање, он може да изгуби знатне количине калијума. Хипокалијемија је ризична за рад срчаног мишића. Спортиста треба да током два до четири сата пре напора унесе 5-7 милилитара течности на килограм т.м. односно 400-500 ml. Уколико спортиста није јео довољно пре вежбања треба да узме спортски напитање који садржи 6-8% угљених хидрата. Треба се измерити после физичког напора, јер изгубљена тежина представља губитак воде. После вежбања треба унети 1,5 литара течности по килограму изгубљене тежине односно 50% више од губитака тежине. Са уношењем течности треба почети одмах после вежбања. Никада се надокнада течности спортиста не обавља обичном водом, јер то може довести до хипонатријемije односно концентрације натријума у крви ниже од 130 mmol/L. Тада долази до осмотског преласка воде из крви у ћелије и њиховог бубрења, посебно у нервним ћелијама што доводи до вртоглавице, конфузије. Апсорпција електролита из течности повећава се додавањем глукозе и то до 60 грама на час. Спортски напици уз воду обезбеђују натријум-хлорид, угљене хидрате и протеине неопходне за попуњавање потрошених резерви током вежбања.

Да би се јавио осећај жеђи неопходан је губитак 1,5 литра течности, што може да компромитује терморегулацију спортисте. Зато спортиста при напору не треба да чека осећај жеђи, већ да се рехидрира у правил-

ним временским интервалима. Дехидрација је губитак воде у организму од 2% телесне масе и више. При томе се код спортиста умањује такмичарска способност, посебно код аеробних активности. Код вежби снаге може да се толерише дехидрација до 5% т.м. без пада снаге. Дехидрација на високој температури може довести до топлотног удара са температуром преко 40° С и опасности од престанка дисања. Знаци дехидрације спортисте су жеђ, тамнија боја урина (као сок од јабуке), губитак у тежини у односу на претходни дан и специфична тежина урина мања од 1,020.

## ПОГЛАВЉЕ 8

# ИСХРАНА И ГОЈАЗНОСТ

### *8.1. Еџиологија и еџидемиологија гојазности*

Учестаност гојазности је до осамдесетих година двадесетог века била стабилна и била је око 15% за жене и око 10% за мушкарце. Од тада је преваленција гојазности у сталном порасту и у Европи је око 23% за одрасле жене, а око 20% за мушкарце. Преваленција гојазности код старих особа је знатно виша, око 40%, посебно за жене. Гојазност код деце у Црној Гори се јавља код око 5% деце, са дупло већом учестаношћу код дечака (7%) у односу на девојчице (3,5%).

Због коморбидитета гојазности која укључује дијабетес мелитус тип 2, исхемијску болест срца, хипертензију, канцер, болести жучне кесе и слип апнеју, гојазна особа старости око 40 година може очекивати да ће јој живот бити скраћен за 3-7 година. Уз то гојазност је веома скупа за државу, јер гојазне особе чешће користе лекове, чешће се лече амбулантно и болнички и оперишу се. Стигматизација гојазних је појава подсмехивања околине и осећања ниже вредности и пада квалитета живота како код деце у школи, тако и код одраслих на послу.

Губитак тежине код гојазних за само 5-10% може за око 50% да смањи ризик од дијабетеса, као и од хипертензије и хиперлипидемије.

Од кључног значаја за одржање сталне телесне тежине у одраслој доби је баланс између енергије која се уноси храном и енергије која се троши за базални метаболизам, варење хране и физичку активност. Гојазност настаје када је баланс енергије поремећен, било тако што се повећава унос енергије уз исту потрошњу, смањује се потрошња уз исти унос, или су истовремене обе промене баланса енергије.

Гојазност је болест, јер има разјашњен узрок, симптомтологију са увећањем количине масног ткива у организму, а главна патолошка промена је увећање масних ћелија и њихово умножавање. Гојазност се сматра ендокрином болешћу, јер масно ткиво није само складиште енергије, већ се у њему лучи и низ хормона и других супстанци: лептин смањује апетит када се увећава масно ткиво, интерлеукини и тумор некрозис фактор доводе до запаљења, инхибитор активатора плазминогена доводи до тромбозе, липаза липопротеина уклања липиде из крви, а ангиотензиноген повећава крвни притисак.

Најбољи начин одржавања енергетског баланса је редовно мерење телесне тежине у исто доба дана и предузимање корективних мера у виду смањења енергетског уноса и повећања енергетске потрошње, уколико дође до знатнијег повећања телесне тежине.

Епидемиолошки модел настајања гојазности подразумева факторе средине и факторе индивидуе.

Средински фактори укључују храну као агенс, затим смањену физичку активност, вирусе, токсине и лекове. Карактеристично је за последњих неколико деценија да порције хране непрекидно расту, посебно оне која се служи у ресторанима. На пример, у продаји су заслађена пића која садрже 10% високо фруктозног кукурузног сирупа у паковањима од 360 ml до чак 1500 ml. Уколико се попије највеће паковање уноси се 600 kcal. Епидемију гојазности у свету од осамдесетих година двадесетог века прати непрекидан пораст коришћења високо фруктозног кукурузног сирупа за заслађивање сокова и газираних пића и индустријске хране. Једна од најефикаснијих народно-здравствених мера, посебно у спречавању гојазности деце, је управо промовисање пијења воде уместо заслађених напитака. Други чинилац хране који доприноси епидемији гојазности је маст у намирницама, јер је калоријска вредност масти (9 kcal/g) више него двоструко већа од калоријске вредности угљених хидрата и протеина (4 kcal/g). Непрекидно се повећава количина масти у дневном оброку, посебно намирница које су и масне и слатке, јер су оне веома укусне и по правилу јефтине. Још један важан чинилац за гојазност је дојење. Деца која су дојена имају мањи ризик гојазности од деце храњене млечним формулама, јер се млечне формуле заслађују. Гојазно дете има већи ризик да буде гојазно у одраслој доби од детета које је нормално ухрањено. Следећи важан нутритивни чинилац повезан са епидемијом гојазности јесте калцијум. Уколико је исхрана богата калцијумом, посебно услед уноса довољних количина обраног млека, значајно пада



ризик од гојазности. Ово се не односи и на суплементацију калцијумом, која нема такав заштитни ефекат као природна исхрана. Цена хране је још један важан чинилац који је допринео епидемији гојазности од осамдесетих година. Цене ниско енергетске, а нутритивно богате хране као што су нпр. свеже воће и поврће, рибе и млечни производи, порасле су два до три пута од цена енергетски густе, а нутритивно сиромашне хране као што су масти, уља и заслађени напици.

Недовољна физичка активност и посебно дневна дужина гледања ТВ делује и независно и удружено са гојазношћу на скраћивање дужине живота и повећан општи морталитет. С друге стране, гојазне особе које се баве физичком активношћу имају мањи морталитет од гојазних особа које су физички неактивне. Лекови који доприносе гојазности су кортикостероиди и антиепилептици и антипсихотици (валпроат). Престанак пушења код никотинских зависника утиче на повећање апетита при чему се добије један до два кг у првих неколико недеља по престанку пушења, а касније може да се добије и пет и више килограма. Што се тиче вирусне компоненте у епидемиологији гојазности, експерименти на животињама указују да аденовируси могу довести до гојазности, што потврђује и налаз антитета на те вирусе код гојазних људи који интересантно, имају низак холестерол у крви. Од токсичних материја, адитив натријум-глутамат који се додаје намирницама за поправку укуса може довести до гојазности. Исто важи за органохлорне пестициде као резидуе у намирницама који смањују интензитет метаболизма.

Фактори индивидуе су генетски чиниоци који утичу на јављање гојазности. Добро је познато да у породици у којој су родитељи гојазни расте вероватноћа да ће и деца бити гојазна. Међутим, код деце која су усвојена та веза је много слабија. Такође, једнојајчани близанци који од рођења живе раздвојено биће по нутритивном статусу веома слични, за разлику од раздвојених двојајчаних близанаца код којих је много већи утицај породичног окружења на јављање гојазности. Генетска истраживања показала су да дефекти неких гена могу да доведу до потпуног престанка или смањеног лучења хормона лептина у масном ткиву. Пошто лептин смањује апетит ти генетски поремећаји доводе до повећаног уношења хране. Други поремећаји могу настати на нивоу рецептора за лептин или друге супстанце које регулишу унос хране, што опет доводи до повећања апетита.

Чиниоци у току интраутериног развоја утичу на гојазност у каснијем животу. Уколико мајка пуши у току трудноће, вероватно ће новорођен-

че бити мање тежине на рођењу, али ће касније у животу имати повећан ризик од гојазности. Дијабетес труднице утиче такође на чешће јављање гојазности код детета. И премала тежина на рођењу (испод 2500 грама) и макрозомија (преко 4000 грама) утичу на чешће јављање централне гојазности и дијабетеса у односу на новорођенчад нормалне тежине.

Јављању гојазности доприносе и ендокрини поремећаји као Кушингов синдром (хиперадреналнокортицизам) и хипотиреоидизам (микседем). Недовољно спавање доприноси смањењу лучења хормона лептина из масног ткива и повећању лучења хормона грелина у желуцу, што повећава глад и доприноси гојазности.

## ***8.2. Лечење гојазности***

Приступ лечењу гојазности укључује редукциону дијету, физичку активност, бихејвиоралну терапију, фармакотерапију и хируршку терапију.

Редукционе дијете морају бити хипокалоријске и могу се разврстати у четири групе: 1) балансиране; 2) нискомасне (10-15% укупне енергије из масти); 3) нискоугљенохидратне (10% укупне енергије из угљених хидрата) и 4) високопротеинске (50% укупне енергије из беланчевина). Ниједна од ових дијета нема предност у односу на другу у погледу ефикасности. Оно што даје резултат није састав дијете, него њена ниска калоријска вредност и стриктно придржавање пацијента. Док је количина угљених хидрата и масти смањена, редукциона дијета мора да обезбеди оптималан унос протеина, минерала, витамина и воде. Месечни губитак телесне масе не треба да прелази 5% почетне телесне масе, због опасности од ацидозе и кетонурије услед убрзаног разлагања масти. Калоријска вредност редукционе дијете се најчешће одређује са 20 kcal/kg идеалне телесне масе. У почетку редукционе дијете то је укупно 800-1500 kcal. Беланчевине се у редукционој дијети уносе у повећаној количини од 1,5-1,7 g/kg телесне масе како би се очувало мишићно ткиво и органи, а и због њихове засићујуће моћи. Беланчевине имају велико специфично динамичко дејство које повећава метаболизам и доприноси бржем мршављењу. Принцип је не користити видљиве масти (уље, свињску маст, бутер) првих петнаест дана. У даљем току дијете унос видљивих масти ограничава се најчешће на једну супену кашику (15 грама). Масти обезбеђују добар укус хране и апсорпцију липосолубилних витамина. Унос угљених хидрата важан је као извор енергије како би се спречи-

ло енергетско разлагање мишићног ткива. При томе већину треба да чине полисахариди и намирнице алкалне реакције пепела (свеже воће и поврће), јер се тако спречава ацидоза при мршављењу. На сваки унети грам беланчевина треба унети 1,5-1,75 грама угљених хидрата. Потребно је обезбедити оптималан унос калцијума-млеком и гвожђа-месом и јајима. Препоручује се суви инактивисани квасац или суплементи Б витамина због оптималног метаболизма угљених хидрата. Храна се не досољава првих петнаест дана дијете да би се смањила ретенција течности у организму.

Намирнице избора за редукциону дијету су: црни или грахам хлеб, обрано млеко, посан сир, посно месо, једно јаје дневно и свеже воће и поврће. Намирнице које су забрањене у редукционој дијети због велике калоријске вредности су: шећерни концентрати, кромпир и легуминозе, алкохол, изнутрице и масно месо. Храна се распоређује у пет obroka: до ручак, ручак, вечера и две ужине у правилним временским размацама, да би се спречила глад.

Наводимо четири врсте класичних балансираних дијета у односу на њихову калоријску вредност:

#### **1000 kcal**

Хлеб 100 g; Млеко 250 g; Месо 200 g; Лиснато поврће (салата) 200 g; Коренасто поврће (не кромпир) 100 g; Воће 400 g; Лимунов сок 20 g.

#### **1300 kcal**

Хлеб 100 g; Млеко 400 g; Сир 50 g; Месо 200 g; Лиснато поврће (салата) 200 g; Коренасто поврће (не кромпир) 100 g; Воће 400 g; Лимунов сок 30 g; Уље 15 g; Кухињска со 0,5 g

#### **1800 kcal**

Хлеб 150 g; Млеко 400 g; Сир 100 g; Месо 200 g; Лиснато поврће (салата) 200 g; Коренасто поврће (не кромпир) 100 g; Воће 500 g; Лимунов сок 40 g; Мед 10 g; Уље 45 g; Кухињска со 0,5 g

#### **2300 kcal**

Хлеб 250 g; Млеко 500 g; Сир 100 g; Месо 200 g; Лиснато поврће (салата) 200 g; Коренасто поврће (не кромпир) 100 g; Воће 500 g; Лимунов сок 40 g; Мед 30 g; Уље 50 g; Кухињска со 1 g.

Физичка активност просечно чини само трећину укупне енергетске потрошње, док две трећине чини базални метаболизам. Код гојазних особа енергетска потрошња услед физичке активности је по правилу

смањена. Просечно се при бржем ходу троши 70 kcal по сваком пређеном километру. Како је брзина оваквог хода око 5-6 km/час, укупна калоријска потрошња је 350-400 kcal/час. Гојазне особе које уз редукциону дијету примењују и редовну физичку активност од 2 часа хода и 20 минута гимнастике дневно постижу боље резултате у мршављењу од физички неактивних гојазних особа.

Бихејвиоралном терапијом гојазности стичу се добре навике у исхрани и физичкој активности као што су: коришћење малог тањира, избегавање грицкања између obroка, избегавање аутомата са газираним пићима и грицкалицама, коришћење степеница уместо лифта, коришћење јавног превоза уместо сопственог возила, планинарење и сл.

У фармакотерапији се користе лекови који делују на неуротрансмитере и њихове рецепторе у мозгу (лекови слични амфетамину) смањујући апетит и повећавајући енергетску потрошњу. Њихова употреба је временски ограничена јер изазивају адикцију. За дужу употребу користе се инхибитори панкреасне липазе (орлистат) који блокирају апсорпцију око једне трећине унетих масти, које се потом избацују фецесом. Лекови се користе само код гојазних пацијената са  $\text{BMI} \geq 30$ . Међутим, ако поред гојазности постоји и коморбидитет у виду дијабетеса, хипертензије, коронарне болести и др. лекови се могу примењивати и код предгојазности, са  $\text{BMI} \geq 27$ . За годину дана примене ових лекова уз редукциону дијету може се очекивати 4-5 kg већи губитак тежине него само са дијетом.

Баријатријска хирургија се користи код масивне гојазности са  $\text{BMI} \geq 40$ , а код присутног коморбидитета и са  $\text{BMI} \geq 35$ . Примењује се смањивање запремине желуца подвезивањем чиме се брже постиже ситост, или премошћавање танког црева да би се смањила апсорпциона површина црева или обе операције истовремено. Тим поступком постижу се најбољи резултати у брзини мршављења.

## ПОГЛАВЉЕ 9

# ИСХРАНА И ПОТХРАЊЕНОСТ

Код потхрањених постоји смањена толеранција према храни услед смањеног лучења ензима за варење. Карактеристичан је пад имунитета са подложношћу инфекцијама, што додатно погоршава потхрањеност. Гастроентероптоза, односно спуштање желуца и црева, отежава варење хране. Код потхрањених се често јављају страх од уношења веће количине хране, болови у трбуху и мука и повраћање после узимања оброка.

Дијетотерапија потхрањених се спроводи тако што се повећа унос енергије храном најмање за 50% изнад потреба. Количина унетих протеина повећава се на 100-140 грама дневно да би се поново изградили мишићи и остали органи и ткива. Од протеина најмање 50% треба да буде животињског порекла. Почине се са смањеним уносом масти и угљених хидрата па се постепено повећавају. Оптималан је унос витамина и минерала, уз обавезно коришћење витаминско-минералних суплемената. Повећање апетита постиже се добрим зачињавањем хране и бригом о лепо постављеном столу за ручавање. Препоручује се велики број мањих оброка уз коришћење грицкалица, чиме ће се обезбедити повећани енергетски унос. Треба користити и течне концентрате нутријената.

Дијета код потхрањености спроводи се у три етапе.

У првој етапи доминира лежање, уз оптималан унос беланчевина и смањен унос масти и угљених хидрата. Почине се са дијетом од 1000-1300 kcal. Намирнице избора у овој етапи су: обрано млеко, беланце јајета, биљна уља, воћни сокови, кромпир-пире, сушени квасац, и зачини за варење и поправљање апетита.

У другој етапи примењује се лакши рад уз постепено повећање уноса угљених хидрата и масти.

У трећој етапи повећава се енергетски унос изнад потреба да би се створиле резерве масног ткива. Оптималан је унос скроба, лактозе и сахарозе. Смањен је унос целулозе да не би дошло до иритације црева. Дају се витаминско-минерални суплементи.

Намирнице избора у другој и трећој етапи су: бели хлеб, пуномасно млеко, масни сир, маслац, мајонез, масно месо, легуминозе, орашасто воће, чоколада и мед. Енергетска вредност дијете у трећој етапи је 4000-5000 kcal. После сваког оброка треба лежати један сат. Када се почне добијати у тежини примењује се само лакше телесно вежбање. Код губитка апетита може се дати инсулин 20 јединица, 30 минута пре оброка.

Протеинска потхрањеност (kwashiorkor) може настати код одојчади и мале деце када мајка затрудни као дојиља, изгуби млеко, а услед сиромаштва, деца немају кравље млеко у исхрани. Њихова исхрана се углавном заснива на житарицама. Код одраслих хипопротеинска потхрањеност настаје код цирозе панкреаса услед недостатка панкреасних ензима химотрипсина и протеаза, код цирозе јетре услед поремећеног метаболизма беланчевина, код нефротског синдрома услед губитка беланчевина урином, код опекотина, код туберкулозе и канцера услед убрзаног катаболизма беланчевина. У дијетотерапији протеинског дефицита примењује се повећан унос протеина од 2 g/kg телесне масе за одрасле и 5 g/kg телесне масе за децу. Дијету треба поделити у пет оброка. Намирнице избора су: обрано млеко, постан сир, посно месо, меко кувана јаја, легуминозе и соја.

## ПОГЛАВЉЕ 10

# ИСХРАНА И КАРДИОВАСКУЛАРНЕ БОЛЕСТИ

### *10.1. Исхрана и атеросклероза*

Атеросклероза представља болест артеријског система која започиње инфламацијом и оштећењем ендотелијума и интима или унутрашњих слојева артеријског зида. Ово оштећење праћено је појавом жућкасто-сивих фиброзових плакова у неоштећеном делу артеријског зида. Услед оштећења зида и инфламације настаје ендотелна дисфункција у виду повећане пермеабилности и гомилања леукоцита. Глатки мишићи медије прелазе у интиму зида артерије и активирају се макрофаги. LDL холестерол у крви се оксидује и гомила се у макрофагима и глатким мишићним ћелијама и ствара се атером или фиброзово-масна наслага која сужава лумен артерије. На овом месту постоји предиспозиција за стварање тромба који може потпуно да затвори лумен артерије, што у случају коронарне артерије доводи до исхемије и инфаркта дела срчаног мишића који се снабдева крвљу преко те артерије.

Фактори ризика за развој атеросклерозе могу се поделити на липидне и нелипидне.

*Липидни фактори ризика* у крви су: висок LDL холестерол ( $> 3,4$  mmol/l); низак HDL холестерол ( $< 1,0$  mmol/l); висок укупан холестерол ( $> 5,2$  mmol/l); и високи триглицериди ( $> 1,7$  mmol/l).

*Нелипидни фактори ризика* деле се на променљиве и непроменљиве.

*Нелипидни променљиви фактори ризика* су: хипертензија, дијабетес, пушење, прекомерна тежина, физичка неактивност, атерогена дијета са ексцесивним уносом холестерола и засићених масти, прекомерни унос алкохола ( $>$  једног пића за жене;  $>$  два пића за мушкарце; интравенски опијати и кокаин, повишене крвне концентрације Ц реактивног протеина, хомоцистеина и аполипопротеина Б.

*Нелиидни нейроменљиви фактори ризика* су: мушки пол, доб > 45 година за мушкарце и доб > 55 година за жене, црна и латиноамеричка раса, исхемијска болест срца или инфаркт миокарда код оца, мајке, браће или сестара.

Аполипопротеин Б се веже за LDL холестерол и омогућава његово везивање за рецепторе на ћелијама и потпуно преузимање ћелије. Поремећаји метаболизма липида (дислипидемије) могу се поделити у четири групе: 1) поремећаји синтезе аполипопротеина; 2) недостатак ензима; 3) недостатак LDL рецептора и 4) друге наследне хиперлипидемије.

Нутритивна терапија атеросклерозе подразумева: смањивање уноса засићених масти (< 7% укупног енергетског уноса), повећање уноса мононезасићених масти на 20% укупног енергетског уноса (маслиново уље и орашасто воће), повећање уноса полинезасићених масти на 10% укупног енергетског уноса (биљна уља), смањивање уноса холестерола на < 200 mg дневно, повећање уноса нерастворљивих влакана (легуминозе, орашасто воће, интегралне житарице), повећање уноса растворљивих влакана (овас), повећање уноса биљних стерола (соја), повећање уноса биљних беланчевина (легуминозе, гљиве, кромпир и житарице), смањивање телесне масе и повећање физичке активности.

Намирнице избора код атеросклерозе су оне са ниском количином засићених масти: интегрални хлеб (шест порција), поврће (3-5 порција), воће (2-4 порције), обрано млеко (1% масти), посни сир, беланце и посно месо или риба (5 порција). Забрањене намирнице код атеросклерозе због великих количина засићених масти и шећера су: пекарски производи, грицкалице, пуномасно млеко, масно месо, маргарин и више од једног жуманца недељно

Ако је хиперхолестеролемија удружена са гојазношћу неопходно је применити редукциону дијету са најмање 10% снижавања телесне масе темпом од пола килограма недељно.

Нутритивна терапија атеросклерозе треба да буде праћена повећаном физичком активношћу умереног интензитета од пет пута недељно по 30 минута. Треба препоручити оне активности које су прихватљиве за већину становништва: жустрије ходање, коришћење степеница уместо лифта, раније силажење при коришћењу јавног превоза и вожња бицикла.

Код инфаркта миокарда, поред уобичајеног терапијског MONA протокола (морфин против бола, кисеоник за бољу оксигенацију здравог дела срчаног мишића, нитроглицерин за вазодилатацију коронарних артерија, аспирин за спречавање стварања тромба) треба наведеним ну-



тритивним мерама додати и редукцију уноса соли на 4 грама дневно, да би се смањила ретенција течности и оптерећење срчаног мишића.

### ***10.2. Исхрана и срчана инсуфицијенција***

Код попуштања срца пада снага срчаног мишића као пумпе и количина крви која се потискује у васкуларни систем. Три најчешћа узрока попуштања срца су: хипертензија због повећаног отпора срчаном мишићу као пумпи, исхемијска болест срца због смањеног дотура кисеоника срчаном мишићу преко коронарних артерија и кардиомиопатија због слабљења срчаног мишића.

Најопаснија последица попуштања срца која непосредно угрожава живот је едем плућа, или гомилање интерстицијалне течности у плућима. Због смањене потисне моћи срца долази до застоја крви у јетри, желуцу и цревима. Последице су гастроинтестинални симптоми: наузеја (мучнина), пад апетита и метеоризам (надимање у трбуху). Ако постоји гојазност то додатно оптерећује срце и потребно је редуковати телесну масу до идеалне.

Карактеристични су срчани едеми на доњим екстремитетима због повећања венског притиска и стазе у венском крвотоку, услед повећања количине интерстицијске течности.

Бубрежна циркулација опада тако да бубрези реагују као да је у питању дехидрација организма, повећањем лучења хормона ренина који доводи до повећања лучења ангиотензиногена у јетри, а овај се у ензимским реакцијама претвара у ангиотензин I, а потом се у крвним судовима плућа ангиотензин I под утицајем ангиотензин конвертујућег ензима претвара у ангиотензин II, који доводи до повећаног лучења алдостерона у кори надбубрега, који повећава реапсорпцију воде и натријума из дисталних делова бубрежних тубула. Поред тога, смањен ниво циркулишуће течности доводи и до појачаног лучења антидиуретског хормона у хипофизи, који доводи до смањене уринације. Уз све то, смањен дотур кисеоника ћелијама повећава катаболизам беланчевина и повећава количину интрацелуларног калијума, са компензаторним повишењем екстрацелуларног натријума. Последица овог парадоксалног прилагођавања организма је још већа ретенција течности и едеми.

Фармакотерапијом се код попуштања срца смањује оптерећење срчаног мишића АСЕ инхибиторима, диуретцима и вазодилаторима и повећава снага срчаног мишића дигиталисом.

У нутритивној терапији попуштања срца треба смањити унос соли на 2 грама дневно да би се смањила ретенција течности. Укупан унос воде треба смањити на максимално 1500 ml дневно. У почетку не треба користити видљиве масти у исхрани јер захтевају највише крви за варење, а касније се постепено уводе биљна уља. Из истих разлога оброци треба да буду мањи, засновани на течној и получврстој храни. Алкохол треба ограничити на једно пиће дневно. Због компензаторног повећања катаболизма у организму, енергетски унос треба повећати за 30-50% изнад потреба, са порастом уноса протеина на 1 до 1,5 g/kg т.м.

Намирнице избора код попуштања срца су неслани интегрални хлеб, обрано млеко, посно месо и риба, биљна уља и неслан маслац, кувани кромпир, сочно воће и мед.

### 10.3. Исхрана и хипертензија

Хипертензија је непрекидно повишен артеријски крвни притисак, односно сила по јединици површине крвних судова.

У Табели 6 је приказана класификација хипертензије са терапијским приступом, укључујући и нутритивну терапију.

ТАБЕЛА 6. Класификација крвног притиска и лечење оболелих од артеријске хипертензије

Класиф.	Притисак (mm Hg)			Лечење		
	Систолни		Дијастолни	Промена стила живота	Без коморбидитета	Са коморбидитетом
Нормалан притисак	<120	и	< 80	Пожељно		
Пред хипертензија	120-139	или	80-89	Да	Без антихипертензивне терапије	Терапија коморбидитета
Хипертензија првог степена	140-159	или	90-99	Да	Тиазид диуретик или један антихипертензив	Лекови за коморбидитет Тиазид диуретик или један антихипертензив
Хипертензија другог степена	≥ 160	или	≥ 100	Да	Два антихипертензива	Лекови за коморбидитет Два антихипертензива

Извор: (The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure, 2003)

У погледу етиологије у 90-95% случајева хипертензија је примарна или есенијална, код које је узрок непознат. У 5-10% случајева у питању је секундарна хипертензија, која је последица другог обољења, као нпр. хипертиреозе, феохромоцитома или стенозе бубрежне артерије.

Фактори ризика за хипертензију се могу класификовати у лоше стилове живота и у експресију гена. Лоши стилови живота обухватају лошу исхрану (превисок унос натријума и мали унос воћа и поврћа), пушење, алкохолизам, физичку неактивност, ментални стрес и гојазност. Генска експресија утиче на реналну и неуроендокрину контролу крвног притиска.

Преваленција хипертензије расте са животном доби. Код деце је око 4%, код адолесцената је око 16% код младића и око 9% код девојака. Хипертензија се може очекивати код сваке друге средовечне особе. Пре 45. године хипертензија је виша код мушкараца, а после 65. године преваленција је виша код жена. После 65. године хипертензија се јавља код више од половине становника. Хипертензија као узрок смрти је у непрекидном порасту. Хипертензија се три пута чешће јавља код црне расе него код беле расе.

Последице хипертензије су хипертрофија леве коморе, попуштање срца, мождани удар, хронична бубрежна болест и ретинопатија. Најопаснија ситуација је ако је хипертензија удружена са гојазношћу и дијабетесом. Код 30% оболелих јавља се резистенција хипертензије на терапију са три антихипертензива.

У погледу патофизиологије хипертензије, крвни притисак је резултат производа ударног волумена срца и отпора протоку крви кроз крвне судове. Отпор се повећава са сужавањем крвних судова. Краткорочну контролу крвног притиска обавља симпатички део вегетативног нервног система преко норадреналина, а дугорочну бубрег преко система ренин-ангиотензин-алдостерон.

За настанак хипертензије посебно је опасна висцерална гојазност, јер гомилање висцералне масти доводи до повећања ангиотензиногена који активира систем ренин-ангиотензин и повећава крвни притисак.

У табели 7 су дате препоруке за хигијенско дијететску превенцију и контролу хипертензије.

ТАБЕЛА 7. Прейоруке за хиџиенско-дијететску њревенцију и контролу хиџертензије (ADA 2009)

Храна или нутријент или мера	Препорука	Снага препоруке
Воће и поврће	Пет до десет порција дневно	Велика
Натријум	2300 mg дневно (5-6 mg соли)	велика
DASH дијета	Ниско масна дијета богата поврћем, воћем, ниско масним млечним производима, орашастим воћем, мало слана	Усаглашено
Физичка активност	30 минута дневно умерене физичке активности	Усаглашено
Контрола тежине	ВМI 18,5-24,9	Усаглашено
Алкохол	До два пића дневно за мушкарце и до једног пиће дневно за жене	Усаглашено
Калцијум	Повећање уноса	Слаба
Магнезијум	Повећање уноса	Слаба
Омега 3 масне киселине	Повећање уноса	Слаба
Калијум	Повећање уноса	Слаба

Унос масти није у директној вези са крвним притиском, али повећава укупан кардиоваскуларни ризик. Познато је да вегани ређе оболевају од хипертензије у односу на омниворе, иако је њихов унос соли сличан. То се може објаснити већим уносом полинезасићених масних киселина код вегана у односу на омниворе, јер ове киселине су прекурсор за синтезу простагландина који релаксирају васкуларне глатке мишиће и повећавају екскрецију натријума преко бубрега.

DASH (Dietary Approach to Stop Hypertension) дијета може да доведе до снижавања крвног притиска, посебно систолног, до 8 mm Hg. Дијету карактеришу: висок унос воћа и поврћа, ниско масни млечни производи, орашаста плодови и посно месо и интегрални хлеб и цереалије. Најбољи ефекат на снижавање крвног притиска има DASH дијета у којој је 10% енергије угљених хидрата замењено са полинезасићеним масним киселинама и протеинима из орашастих плодова. Због повишеног уноса калијума, фосфора и магнезијума DASH дијета се не препоручује код завршне фазе бубрежне болести. Уколико је хипертензија удружена са гојазношћу треба применити хипокалоријску DASH дијету.

Редукција телесне масе може да доведе до снижавања крвног притиска за 20 mm Hg. Ризик од хипертензије је два до шест пута већи код

гојазне него код нормално ухрањене особе, док се око 30% свих случајева хипертензије може приписати гојазности. Вероватно је да постоји синергистички ефекат између редукционе дијете и антихипертензивне терапије. Са сваким килограмом губитка тежине очекује се смањење систолног и дијастолног крвног притиска за по 1 mm живиног стуба.

У погледу уноса натријума, уколико се код оболелих од хипертензије смањи унос натријума на 1000 mg (2 g соли) дугорочно се смањује ризик од срчаног удара и шлога за 30%. Код оболелих од хипертензије препоручује се дневни унос натријума до 1500 mg (до 4 g кухињске соли). Код особа са нормалним крвним притиском максимални дневни унос натријума је 2300 mg (до 6 g кухињске соли). Хипертензија сензитивна на со је врста хипертензије која реагује снижавањем крвног притиска на смањење уноса соли. Чешћа је код црне расе, гојазних и старије доби са коморбидитетом. Код средовечних и младих пацијената чешћа је хипертензија резистентна на со. За унос натријума карактеристично је да је 80% уноса из индустријски процесираних хране, 10% потиче из природног присуства у намирницама, док се 10% уноси досољавањем у току кувања или за столом.

Повећани унос калцијума из млечних производа има бољи ефекат на смањивање ризика од хипертензије него унос суплементима. Због тога у DASH дијету треба обавезно укључити ниско масне млечне производе као најбољи извор калцијума.

Магнезијум има вазодилататорни ефекат, јер инхибира контракције васкуларне глатке мускулатуре. При томе предност има магнезијум из хране и из магнезијумових минералних вода са ниском концентрацијом натријума. DASH дијета обилује магнезијумом у орашастим плодовима, цереалијама и хлебу од целог зрна.

Повећан унос калијума до 4700 mg на дан који се остварује DASH дијетом, има хипотензивни ефекат и на систолни и на дијастолни притисак. Намирнице које обилују високо искористљивим калијумом су: банане, поморанце, спанаћ, бели пасуљ и кромпир. Треба бити опрезан код удружене хипертензије са дијабетес мелитусом, хроничном бубрежном инсуфицијенцијом и са попуштањем срца, због опасности од хиперкалијемije услед смањене екскреције калијума.

Повећаном физичком активношћу могуће је смањити крвни притисак до 9 mm Hg. Седентарни начин живота повећава вероватноћу оболелања од хипертензије за 30% до 50%. Препоручује се нискоенергетска

до умереноенергетска физичка активност 30 минута дневно. При томе енергетска потрошња при једном вежбању треба да буде минимално 300 kcal. За одржавање тежине после мршављења потребна је умерена физичка активност најмање 60 минута. Најприхватљивији савет за физичку активност је умерено до жустро ходање на чистом ваздуху.

Редукција у пијењу алкохола може да доведе до снижавања крвног притиска за 4 mm Hg. Хронични алкохолизам је одговоран за 5-7% случајева хипертензије у популацији. Да би се спречила АХ препоручују се до два пића дневно за мушкарце и до једног пића дневно за жене.

#### **10.4. Исхрана и мождани удар**

Мождани удар или шлог је у 80% случајева изазван исхемијом услед церебралне тромбозе или емболије тромбом најчешће из срца. Неретко можданом удару претходи транзиторни исхемијски атак (ТИА) са блажом симптоматологијом. У 20% случајева мождани удар изазван је хеморагијом (крварењем) која може бити интрацеребрална или субарахноидална (између мозга и лобање). Код удара у десну страну мозга долази до пареза или парализа на левој страни тела, уз отежан говор и гутање. Код удара у леву страну мозга долази до парезе или парализа на десној страни тела, уз поремећај вида или слуха. Специфичан проблем код можданог удара је веома честа дисфагија, или отежано гутање. Због тога је препоручљиво да се даје течна и получврста храна, а некад је потребна и ентерална исхрана.

#### **10.5. Исхрана и периферна артеријска болест**

Периферна артеријска болест карактерише се узрапредовалом атеросклерозом превасходно на артеријама доњих екстремитета. Карактерише се болом или утрнулошћу при ходу, који пролази при мировању (*claudicatio intermittens*). Приликом потпуног затварања крвног суда тромбом или емболусом настаје веома јак бол са губитком сензитивитета и парализом дистално од места зачепљења артерије. Прва мера је престанак пушења, а затим се примењују нутритивне мере у виду повећања растворљивих влакана у исхрани (овсена каша) и омега 3 и омега 6 масних киселина (масна морска риба и орашасто воће).

## ПОГЛАВЉЕ 11

### ИСХРАНА И ПЛУЋНЕ БОЛЕСТИ

Плућне болести се класификују на примарне (пнеумонија, туберкулоза, хронична опструктивна болест плућа, бронхијална астма и канцер плућа) и секундарне, које су придружене кардиоваскуларним болестима, сколиози, гојазности и СИДИ).

По току се плућне болести класификују на акутне (пнеумонија, опструкција дисајних путева храном, алергијска анафилакса после уноса алергене хране) и хроничне (хронична опструктивна болест плућа, канцер плућа, туберкулоза и цистична фиброза).

Код *туберкулозе плућа* се у фази лежања примењује дијета од 2500 kcal. Због појачаног катаболизма се у рехабилитационој фази калоријска вредност дијете повећава на 3000 kcal. Добитак у тежини који се толерише је 10% изнад идеалне телесне тежине. Примењује се хиперпротеинска исхрана са уносом беланчевина од 3 g/kg телесне масе. Унос масти је повећан на 40% укупне енергетске вредности дневног оброка. Унос угљених хидрата се снижава на 35% калоријске вредности дневног оброка, док се потребе за витамином Ц као снажним антиоксидансом повећавају 10 пута. Намирнице избора код туберкулозе плућа су посно месо, кувана јаја, до 1000 ml млека, зелено лиснато и мрко обојено кртоласто поврће као извор витамина Ц и каротена, зачини за поправку апетита, сушени квасац као природни концентрат витамина Б и рибље уље као природни концентрат витамина А и Д.

*Бронхијална астма* се карактерише повећаном секрецијом мукуса који може да зачепи дисајне путеве, инфламацијом слузнице дисајних путева и контракцијом глатке мускулатуре бронхија. Последишно настаје опструкција дисајних путева. У нутритивној терапији бронхијалне

астме треба применити следеће намирнице и нутријенте: стероле из соје и омега 6 и омега 3 масне киселине из масне морске рибе и орашастог воћа јер смањују продукцију бронхоконстриктивних леукотријена, антиоксидансе (селен, бакар, цинк, токоферол, витамин А и каротен, витамин Ц), јер штите дисајне путеве од оксидативног стреса, витамин Д због антиинфективног деловања, магнезијум као релаксант глатке мускулатуре дисајних путева и антиинфламаторни агенс и кофеин као бронходилататор.

Хронична опструктивна болест плућа (ХОБП) је синдром који укључује емфизем, бронхитис и бронхиолитис. Карактерише се диспнејом или недостатком ваздуха и субјективним осећајем отежаног дисања. У типу I ХОБП доминира емфизем, или деструкција и спајање алвеола, док у типу II ХОБП доминира хронични бронхитис са продуктивним кашљем и инфламацијом бронха.

У нутритивној терапији ХОБП треба повећати унос протеина на 1,2 до 1,7 g/kg т.м. да би се очувала мишићна снага и имунитет. Пушачи имају повећане потребе за витамином Ц, и са сваком паклом цигарета потребе се повећавају за 16 mg. Повећане су потребе за калцијумом и магнезијумом за олакшану контракцију и релаксацију глатких мишића дисајних путева. Повећане су потребе за витамином Д и за витамином К да би се очувала нормална густина костију.

Цистична фиброза је мултисистемски поремећај који се преноси генетски. Карактерише се повећаном секрецијом егзокриних жлезда која доводи до зачепљења жлезда и канала у разним органима. На плућима долази до компликација у виду хроничног бронхитиса, бронхиектазија, пнеумоније и ателектазе (безваздушно стање дела плућа због колапса алвеола). Код 90% оболелих постоји инсуфицијенција панкреаса због зачепљења канала – зато се уводи терапија панкреасним ензимима.

Нутритивна терапија цистичне фиброзе подразумева повећане потребе за протеинима на 20% од укупног енергетског уноса због смањене апсорпције. Потребе за мастима су повећане на 40% укупног енергетског уноса. Неопходан је оптималан унос есенцијалних масних киселина (линолна и линолеинска киселина) рибом, кукурузним уљем и сојом. Повећане су потребе за витаминима Д, Е и К, због смањене апсорпције. Због појачане функције знојних жлезда губи се доста натријума, тако да се унос соли мора повећати. Од минерала повећане су потребе за калцијумом, гвожђем и магнезијумом.



Код канцера плућа пушачи треба да уносе веће количине воћа и поврћа. Код оболелих је честа потхрањеност, па енергетску вредност дневног obroка треба повећати 20-30% изнад потреба. Калоријски богати додаци у исхрани су препоручљиви због болова, диспнеје и диспепсије.

Код пнеумоније треба дневни оброк распоредити у више мањих obroка. Од највећег значаја је оптималан унос есенцијалних масних киселина (линолне и линолеинске киселине), јер имају антиинфламаторни ефекат.



## ПОГЛАВЉЕ 12

### ИСХРАНА И МАЛИГНА ОБОЉЕЊА

Под канцером подразумевамо око 100 различитих обољења која се карактеришу неконтролисаним деобом ћелија које могу да се шире по организму. У развијеним земљама канцер је одговоран за сваку четврту смрт, а сваки други мушкарац и свака трећа жена ће у току живота добити канцер. Око 60% случајева канцера је предупредиво. Од тога 30% односи се на избегавање пушења, а 30% на нутритивне промене и измене стила живота. Код мушкараца најчешћи канцери су на плућима и бронхијама, простати, колону и ректуму и мокраћној бешици. Код жена најчешћи канцери су на дојци, плућима и бронхијама, колону, ректуму и материци.

Превенција канцера заснива се на заштити од прекомерног сунчања, кампањама против пушења, одржавању нормале телесне тежине, побољшању исхране и повећању физичке активности, скринингу и раном откривању болести.

У погледу патофизиологије онкогени су промењени гени који доводе до туморског раста и ометају апоптозу – програмирану ћелијску смрт ћелија са мутацијама гена. Гени супресори тумора су супротност онкогенима, али они су деактивирани у канцерским ћелијама. Примери доказаних гена супресора тумора су BRCA1 и BRCA2 (*Breast Cancer*) који спречавају канцер дојке. Међутим, само око 5% канцера настаје на основу наслеђених генетских алтерација. Генетски условљене канцере карактерише: јављање канцера у ранијој животној доби него што је уобичајено, јављање канцера код особе која је већ оболела од друге врсте канцера, неке специфичне врсте канцера карактеристичне за неке етничке групе (рак дојке и оваријума код Ашкенази Јевреја).

У погледу канцерогенезе треба знати да је канцероген или карциноген агенс физичког, хемијског или вирусног порекла који индукује канцер. Карциногенеза се састоји из три фазе: иницијације, промоције и прогресије. **Иницијација** је трансформација ћелија настала интеракцијом канцерогена са ћелијском ДНК. После иницијалног оштећења може да прође више година до претварања нормалне ћелије у канцерну. **Промоција** представља неконтролисано умножавање ћелија до стварања неопластичног бескорисног ткива. Током **прогресије** долази до раста и агрегације туморских ћелија у малигну неоплазму или тумор. Током метастазе долази до инвазије канцера у околна и удаљена ткива. Туморске ћелије луче супстанце које доводе до ангиогенезе – стварања нових крвних судова који омогућавају раст и метастазе тумора. У Табели 8. су приказане фитохемикалије у воћу и поврћу и њихово про-теktivно деловање у односу на канцерогенезу у појединим органима.

ТАБЕЛА 8. Фитохемикалије у воћу и поврћу и њихово про-теktivно деловање на канцерогенезу у појединим органима

Боја	Фитохемикалије	Поврће и воће	Орган
Црвена	Ликопен	Парадајз, лубеница, грејпфрут	Простата
Црвено-љубичаста	Антоцијанини и полифеноли	Боровнице, црвено вино, грожђе, шљиве	Мозак
Наранџаста	Алфа и бета каротен	Шаргарепа, бундева, манго	Кожа
Наранџасто-жута	Бета криптоксантин и флавоноиди	Диња, брескве, наранџе, папаја, нектарине	Колон
Жуто-зелена	Лутеин, зеаксантин	Спанаћ, авокадо, зеље	Ретина
Зелена	Сулфорафани, индоли, глюкозинолати	Купус, броколи, карфиол, прокељ	Јетра
Бело-зелена	Алил-сулфиди	Бели лук, црни лук, празилук	Срце

Исхрана доприноси са 35% узрочним факторима рака. Алкоголизам је повезан са раком уста, фаринкса, ларинкса, једњака, плућа, колона, ректума, јетре и дојке. У превенцији рака препоручује се до два алкохолна пића дневно за мушкарце и до једног пића за жене. Под једним пићем подразумева се 15 мл чистог алкохола, у једној чашици жестоког пића, једној винској чаши или малој флаши пива.

У погледу телесне тежине гојазност је повезана са учесталијим јављањем канцера, рецидивима канцера и са смањењем преживљавања од канцера. Калоријска рестрикција код експерименталних животиња доводи до успоравања раста тумора. Код мушкараца је повећање ВМІ у знатној корелацији са канцером тироидеје, колона, езофагуса и бубрега. Код жена је повећање ВМІ значајно корелира са канцером ендометријума, жучне кесе, бубрега и езофагуса. Међутим, нема поузданих доказа да ниско масна дијета са великим уносом влакана, воћа и поврћа штити од карцинома колона. Али, постоје докази да дијетна влакна могу имати улогу у превенцији канцера дојке неестрогеним путевима.

Када су у питању ненутритивни и нутритивни заслађивачи и канцер, дозвољени ненутритивни заслађивачи на тржишту су: аспартам, ацесулфам, сахарин, сукралоза, неотам и *stevia* и ниједан од њих у истраживањима није повезан са канцером. Нутритивни заслађивачи су шећерни алкохоли (сорбитол, манитол, ксилитол) и плава агава (*Agave tequiliana*). Ни нутритивни заслађивачи нису у истраживањима повезани са канцером.

У погледу уноса протеина развој тумора се потенцира уколико је исхрана хиперпротеинска, са најмање двоструко већим уносом протеина у односу на потребе. Биљни протеини имају канцеропротективни ефекат у поређењу са животињским протеинима, а посебно онима из црвеног меса.

Нитрати се додају као конзерванси месу и укисељеном поврћу. Нитрати се у дигестивном тракту претварају у нитрите, а ови реагују са аминима и амидима и настају нитрозоамини и нитрозоамиди који су мутагени и карциногени. Нитрозо једињења продукују се ендогено у желуцу и колону код људи који једу велике количине црвеног меса. Витамин Ц и фитохемикалије успоравају претварање нитрита у нитрозо једињења. Печење масног меса на роштиљу ствара највеће количине полицикличних ароматичних угљоводоника као што је бензо-а-пирен, који је мутаген и карциноген.

Бисфенол А користи се од 1960. године у производњи пластичних бочица за одојчад и као унутрашњи заштитни слој за металне конзерве за храну и напитке. Бисфенол А се ослобађа из пластике и при ниским температурама, али посебно при вишим температурама. У неким истраживањима показано је да бисфенол А подиже ризик од настанка рака. Због тога млеко за одојчад треба загревати у флашицама само да буде млако, а не и врело.

Међу нутријентима са канцеропротективним ефектом треба истаћи витамин Д, јер више концентрације 25 хидроксивитамина Д у крви делују протективно у односу на канцер колона, дојке, оваријума, бубрега, панкреаса и простате. Кафа садржи кофеин, антиоксиданте и фенолне супстанце које имају антиканцерско деловање. Чај, посебно зелени, садржи феноле и антиоксиданте значајне за превенцију канцера. Антиканцерски нутријенти у воћу и поврћу су: витамин Ц, витамин Е, селен, каротеноиди, флавоноиди, изофлавоноиди, лигнани, фенолне супстанце и монотерпени.

Соја садржи фитоестрогене и изофлавононе. Уколико се соја уноси пре пубертета, она штити од рака дојке. Међутим, код жена оболелих од рака дојке унос соје се ограничава на до три порције дневно. Соја се препоручује без ограничења код мушкараца оболелих од рака простате, пошто је тај рак потенциран тестостероном.

У погледу енергетских потреба код канцера уколико постоји гојазност препоручује се енергетски унос од 20 до 25 kcal/kg т.м. Уколико је тежина нормална, енергетски унос је 25-30 kcal/kg т.м. Уколико је особа потхрањена, енергетски унос је 30-40 kcal/kg т.м.

Потребе за протеинима код оболелих од канцера су повећане за опоравак и изградњу нових ткива после уништавања терапијским процедурама и за имуни систем. Потребе за протеинима су најмање двоструко веће од нормалних, од 1,5 до 2,5 g/kg т.м.

Потребе за водом код оболелих од канцера су као и код здравих и у односу на енергетски унос одређују се као 1 ml/1kcal. У односу на телесну масу укупан унос воде је од 30 до 35 ml/kg т.м., уколико је функција бубрега очувана.

У погледу уноса витамина и минерала витаминско-минерални суплементи у дневним дозама се користе ако постоје тешкоће у исхрани или постоје нежељена дејства терапије. Суплементи антиоксиданата не треба да се узимају док траје антиканцерска терапија. Код највећег броја оболелих од канцера потребе за витаминима и минералима треба да се обезбеђују превасходно природном исхраном, из воћа, поврћа и интегралних житарица.

## ПОГЛАВЉЕ 13

# ИСХРАНА И МЕТАБОЛИЧКИ ПОРЕМЕЋАЈИ

### *13.1. Исхрана и дијабетес мелитус*

#### *13.1.1. Предијабетес и типични дијабетес мелитуса*

Дијабетес мелитус (ДМ) је група обољења која се карактеришу хипергликемијом узрокованом поремећајем лучења инсулина, ефеката инсулина, или оба поремећаја. Обољење је први описао грчки лекар Аретус из Кападокије у првом веку пре Христа и назвао га дијабенеин, што значи „сифон”, због полиурије код оболелих. Мелитус је реч грчког порекла и значи „као мед” због слатког укуса мокраће оболелих.

Процењује се да је преваленција ДМ у Црној Гори око 10%. Додатних 25% становника доби од 40 до 60 година и 35% доби > 60 година има предијабетес. У 90-95% случајева у питању је ДМ тип 2, или инсулин независни дијабетес и ова врста ДМ бележи драматични пораст последњих деценија, посебно код људи средње и старије животне доби. Процењује се да око трећине оболелих уопште не зна да има ДМ. У 5-10% случајева у питању је ДМ тип 1 или инсулин зависни ДМ, чија је преваленција такође у порасту.

ДМ тип 1 или инсулин зависни ДМ претежно се јавља код деце. У питању је деструкција  $\beta$  ћелија ендокриног панкреаса уз најчешће потпуно одсуство лучења инсулина. Постоји идиопатски ДМ тип 1, непознатог узрока и аутоимуни ДМ тип 1.

ДМ тип 2 или инсулин независни ДМ претежно се јавља код особа > 30 година. Карактерише га прогресивни дефекат лучења инсулина, заснован на инсулинској резистенцији, односно смањеном ефекту инсулина. У крајњој фази инсулин постане неопходан за гликорегулацију и код ових пацијената.

Код предидијабетеса гликемија наше и тест толеранције на глукозу, као и гликозилирани хемоглобин су повишени, али не у тој мери као у дијабетесу.

Гестациони дијабетес или дијабетес у току трудноће, јавља се код око 7% трудница.

Други типови дијабетеса јављају се после операција, инфекција, неких лекова и код генетских поремећаја.

Код ДМ тип 1 антропометријски се уочава мршавост, а анамнестички се добија податак о полидипсији (учесталој жеђи), полиурији (учесталом мокрењу), док се лабораторијски установљава кетоацидоза, односно закисељавање крви и урина. Јавља се углавном у доби од 10 до 14 година и за сада је ову врсту ДМ немогуће спречити.

Код око 90% оболелих од ДМ тип 1 у крви се налазе специфична циркулишућа антитела против  $\beta$  ћелија Лангерхансових острваца ендокриног панкреаса и против инсулина. Хипергликемија настаје тек када се уништи преко 90%  $\beta$  ћелија. После 10 година од клиничког почетка болести све  $\beta$  ћелије су уништене и више нема циркулишућих антитела. Оболели од ДМ тип 1 склони су другим аутоимуним болестима као што су витилиго, мијастенија гравис, целијакија и др.

ДМ тип 2 или инсулин независни ДМ је болест споријег тока и често дијагностиковане обољења касни годинама. Чиниоци ризика за ДМ тип 2 су: породична историја дијабетеса, абдоминална гојазност, старија доб, физичка неактивност и раса.

Код ДМ тип 2 увек је присутна инсулинска резистенција. При томе, лучење инсулина може бити смањено, нормално или повећано. У предидијабетичној фази, хиперинсулинемија компензује инсулинску резистенцију. После дужег периода настаје исцрпљење ендокриног панкреаса и долази до манифестног дијабетеса. Хипергликемија се прво јавља постпрандијално, а касније и наше, због повећане хепатичке глукогенезе. Глукотоксичност се испољава кроз смањено лучење инсулина и на повећање инсулинске резистенције. Инсулинска резистенција се испољава и на адипоцитима у виду повећане липолизе и повећања циркулишућих слободних масних киселина. Липотоксичност се испољава кроз повећање инсулинске резистенције, смањено лучење инсулина и повећану хепатичку глукогенезу. Прогресивни губитак  $\beta$  ћелија на крају чини егзогени инсулин неопходним.



Гестациони дијабетес јавља се у току трудноће. Око 10% трудница са гестационим дијабетесом оболе и од ДМ тип 2 и после трудноће. Већина гестационих дијабетеса дијагностикује се у другом и трећем триместру трудноће. Вишак глукозе у крви мајке пролази кроз плаценту и стимулише панкреас фетуса на лучење инсулина. Глукоза се у јетри фетуса претвара у маст што доводи до макрозомије – превеликог новорођенчета и индикације за царски рез. Труднице са GDM треба да се контролишу до 12 недеља после порођаја на преддијабетес или на дијабетес.

Дијагностички критеријуми за дијабетес мелитус су: гликозилирани хемоглобин (HbA1c)  $\geq 6,5\%$  ИЛИ гликемија наште  $\geq 7,0$  mmol/l ИЛИ 2h гликемија после оралног давања 75 грама глукозе  $\geq 11,1$  mmol/l. (Oral Glucose Tolerance Test – OGTT). Дијагностички критеријуми за преддијабетес су: HbA1c = 5,6-6,4% ИЛИ гликемија наште 5,6-6,9 mmol/l ИЛИ OGTT = 7,8-11 mmol/l. Нормалне вредности: HbA1c  $\leq 5,5\%$ ; гликемија наште  $\leq 5,5$  mmol/l; 2h гликемија OGTT  $\leq 7,7$  mmol/l.

Код преддијабетеса може да се смањи вероватноћа настанка дијабетеса за 65% са најмање 150 минута физичке активности недељно и адекватном исхраном. Баријатријска хирургија је метод избора код масивне гојазности са BMI  $\geq 40$ . Препоручује се исхрана богата житарицама од пуног зрна и влакнима за повећање осетљивости на инсулин. Унос алкохола треба смањити на до три пића (укупно 45 мл чистог алкохола). Две најзначајније студије до сада (DCCT (Diabetes Control and Complications Trial) и UKPDS (United Kingdom Prospective Diabetes Study) показале су да може да се постигне до 75% смањења ризика од ретинопатије, неуропатије, нефропатије и кардиоваскуларних болести контролом гликемије, крвног притиска и липидемије односно холестеролемије. Тај резултат се приказује енглеском скраћеницом **ABC** (A1c гликозилирани хемоглобин; **B**lood Pressure; **C**holesterol).

### 13.1.2. Лечење дијабетеса

Циљеви лечења дијабетеса су: постићи ниво HbA1c  $< 7\%$ , гликемију наште  $< 7,3$  mmol, постпрандијалну гликемију  $< 10$  mmol/l, LDL холестерол  $< 2,6$  mmol/l, HDL холестерол  $> 1,1$  (мушкарци)  $> 1,4$  (жене), триглицериди  $< 1,7$  mmol/l, крвни притисак  $< 130/80$  што је строже него за општу популацију, да би се смањио кардиоваскуларни ризик.

Угљени хидрати (УХ) треба код ДМ да чине 45-65% укупног енергетског уноса, као и за здраве људе. При томе је важније контролисати

укупан унос него врсту УХ. Уносе се и сахароза и полисахариди и посебно важно - влакна. Дозирање инсулина се прилагођава уносу УХ. У рачунању уноса УХ једна порција УХ једнака је уносу од 15 g УХ. Препоручује се унос 25-30 g влакана дневно, од чега трећина треба да буде растворљива. Влакна имају око половине калоријске вредности угљених хидрата (2 kcal/g vs. 4 kcal/g). Сахароза или фруктоза, дакле шећери, треба да чине 10% укупног енергетског уноса. Алкохолни шећери (ксилитол, сорбитол, манитол, еритритол) имају мању калоријску вредност (2 kcal/g) и нижи гликемијски индекс, односно доводе до мањег пораста гликемије после уноса него шећери. Међутим, претеране количине за заслађивање могу довести до дијареје, посебно код деце. Вештачки заслађивачи припадају адитивима, односно ненутритивним чиниоцима хране и могу их користити и труднице. У вештачке заслађиваче спадају сахарин, аспартам, ацесулфам, сукралоза и неотам. Сви вештачки заслађивачи на тржишту морају претходно да прођу ригорозне тестове на токсичност и канцерогеност.

Гликемијски индекс (ГИ) је уведен да би се упоредили физиолошки ефекти УХ са глукозом (индекс 100) или белим хлебом (индекс 70). ГИ неког УХ означава релативну површину испод постпрандијалне гликемије после уноса 50g сварљивих УХ у односу на криву гликемије после уноса исте количине глукозе или белог хлеба. Намирнице са високим гликемијским индексом (>70) доводе до брзог пораста гликемије, лучења инсулина и појаве глади услед наглог пада гликемије. Намирнице са ниским гликемијским индексом (<55) омогућавају дуг осећај ситости, јер не долази до наглих промена гликемије. Гликемијско оптерећење је оптерећење организма глукозом из намирнице. Рачуна се као производ гликемијског индекса намирнице и количине УХ у порцији те намирнице, а затим сабирањем свих унетих порција у току дана.

Унос протеина у ДМ треба да износи 15-20% укупног енергетског уноса. Унос протеина се смањује само код присуства дијабетичне нефропатије.

Потребе за мастима код ДМ одговарају потребама за мастима код здравих људи, односно 20-35% укупног енергетског уноса. Препоручује се риба, посебно масна морска, два пута недељно, због тога што омега-3 масне киселине снижавају ниво циркулишућих триглицерида и холестерола. Суплементи омега 3 масних киселина се не препоручују код ДМ, јер могу да повисе LDL холестерол.

У погледу уноса алкохола, мушкарцима се дозвољава до два пића дневно, а женама до једног пића дневно. Једно пиће = 330 ml пива /мало пиво/ = 140 ml вина /једна чаша/ = 40 ml жестоког пића /једна чашица/= 15g етилалкохола. Енергетска вредност једног мл алкохола је 7 kcal. Енергетска вредност једног пића = 105 kcal. Умерен унос алкохола делује про-теktivно против КВБ снижавањем нивоа LDL. Инсулин нема никакав ефекат на метаболизам. У случају гестационог дијабетеса, или болести јетре и панкреаса и леченог алкохоличара, алкохол се забрањује код ДМ.

У погледу уноса микронутријената, потребе дијабетичара за витаминима и минералима су исте као и код здравих људи. Витаминско-минералне суплементе пожељно је да узимају дијабетичари труднице, дојиље, стари људи и вегетаријанци.

Физичка активност је обавезни део лечења дијабетичара. То је најздравији начин повећања осетљивости на инсулин, контролисања телесне тежине и смањивања кардиоваскуларних компликација. Мишићи преузимају глукозу из крви при вежбању и смањују гликемију, а уравно-тежење гликемије постиже се продукцијом глукозе у јетри под утицајем панкреасног хормона глукагона. После вежбања може се јавити хипогликемја због повећане инсулинске осетљивости. Дијабетичари треба да вежбају 150 минута аеробног тренинга недељно са до 70% максималне фреквенције пулса (максимална фреквенција пулса = 220 – године живота). Може се применити и 90 минута напорног аеробног вежбања недељно са > 70% максималне фреквенције пулса. Треба применити и три пута недељно отпорног вежбања великих мишићних група, са три пута по десет понављања са тежином која се не може подићи више од десет пута. Треба вежбати најмање три пута недељно, са највише два узастопна дана без вежбања. Током вежбања умереног интензитета повећава се преузимање глукозе из крви. На сваких 30 минута вежбања због тога треба додати 15 грама УХ. Наефикасније је давање сокова са до 6% шећера, јер се најбрже апсорбује шећер. Дозирање инсулина се прилагођава током вежбања смањивањем дозе за 1-2 јединице.

У погледу медијације код ДМ, уколико је HbA1c < 7% довољна је дијетотерапија и метформин, који смањује хепатичку продукцију глукозе. Уколико је HbA1c > 7% укључује се сулфонилуреја, која повећава ендогено лучење инсулина, или се даје инсулин.

ДМ тип 2 је прогресивна болест и медијација се мора повећавати постепено током живота. Снижавање гликемије се постиже по-

већавањем лучења ендогеног инсулина, смањивањем инсулинске резистенције на ћелијском нивоу, смањењем лучења глукагона и смањењем хепатичног ослобађања глукозе.

Препарати инсулина су:

1. Брзоделујући инсулин – даје се у току јела, почетак деловања после 15 минута, врхунац после 60 минута, трајање до 5 сати.
2. Регуларни инсулин – даје се један сат пре јела – брзоделујући је са почетком деловања после 15 минута; трајање до 8 сати;
3. Средње брзо делујући инсулин – почетак деловања после 2 сата, трајање 10 сати
4. Дуго делујући инсулин – релативно константно деловање током 17 часова (детермир) до 24 часа (гларгин); Даје се једном и то пре спавања (гларгин) или два пута дневно (детермир).
5. Мешани инсулини – мешавина брзоделујућих и средње брзо делујућих инсулина у одговарајућим дозама.

Код ДМ тип 1 за нормално ухрањене особе инсулин се дозира са 0,5-1 јединице по једном килограму телесне масе. Брзоделујући инсулин се распоређује пре сваког оброка у дози од 1-1,5 јединица на сваких 15g унетих УХ. Терапија инсулинском пумпом спроводи се механичком направом којом се субкутано континуирано убризгавају мале количине брзоделујућег инсулина.

Превасходни циљ дијетотерапије код ДМ тип 1 је контрола тежине, контрола укупног енергетског уноса и контрола уноса УХ. Уз инсулинотерапију прилагођава се и адекватна физичка активност.

Код ДМ тип 2 општа препорука је контрола енергетског уноса, контрола уноса соли, холестерола, zasiћених масти и транс-масти, као и прилагођена физичка активност. Посебна пажња се обраћа на унос хране извора УХ: воће, скробно поврће, житарице, слаткиши и млеко. Лекови за мршављење се користе само ако је ВМІ > 27. Баријатријска хирургија се препоручује ако је ВМІ > 35.

У планирању исхране код ДМ користи се радни лист са листом намирница и калоријском вредношћу порција. Код пацијената са ДМ тип 2 планира се 3-4 УХ порција по главном оброку за жене и 4-5 УХ порција за мушкарце, и 1-2 порције УХ за ужину. Треба контролисати гликемију пре јела и 2 сата после јела. Планирање је строго индивидуално! Од примарне важности је бројање порција УХ (15 грама УХ). Примењује се правило „five

A“ - **ask** (питати пацијента све што је важно); **assess** (проценити колико је пацијент спреман да прихвати промену у исхрани); **advise** (адекватно саветовати пацијента); **agree** (пацијент свесно прихвата план); **arrange** (прати се спровођење плана телефоном и имејлом). Код пацијента се прати гликемија, липидемија, крвни притисак, телесна тежина и физичка активност.

### 13.1.3. Компликације дијабетеса

**Акутне компликације** ДМ укључују хипогликемију и хипергликемију. Акутна хипогликемија настаје када је гликемија  $\leq 3,9$  mmol/l. При томе настају глад, дрхтање, презнојавање и анксиозност. Услед недовољне количине глукозе у мозгу настају тешкоће у концентрацији и читању, конфузија и дезоријентација, поспаност, малаксалост, грчеви, губитак свести. Узроци хипогликемије могу бити предозирање инсулина или лекова који стимулишу лучење инсулина, неприлагођено време медикације, неадекватна исхрана, претерана физичка активност, уношење алкохола наште.

У терапији хипогликемије примењује се таблета глукозе (15 g) или УХ оброк са очекиваним ефектом за 10 минута. Ако пацијент не може да гута даје се ињекција глукагона.

Хипергликемија и дијабетична кетоацидоза настају када је количина инсулина у крви недовољна и глукоза се не преузима из крви и организам се енергетски ослања на разлагање масти, због чега настаје кетоацидоза и појаве кетонских тела у урину. Гликемија је  $\geq 13,9$  и присутна је кетонурија. Симптоми обухватају полиурију, полидипсију, дехидрацију, слаткаст дах на кетоне, замор и у натежим случајевима дијабетичну кому. У терапији се примењују инсулин, надокнада течности (1 супена кашика сваких 15 минута) и електролита.

**Хроничне компликације** ДМ укључују макроваскуларне болести, микроваскуларне болести и неуропатију.

*Макроваскулне компликације* ДМ су: исхемијска болест срца, периферна артеријска болест и цереброваскуларна болест. Већи је кардиоваскуларни ризик код жена са ДМ него код мушкараца са ДМ.

*Микроваскуларне компликације* код ДМ су нефропатија и ретинопатија.

Дијабетична нефропатија је неизлечива болест и најчешћи узрок крајњег стадијума реналне инсуфицијенције. Од 20-40% оболелих од ДМ имају нефропатију. Први клинички знак нефропатије је микроалбуминурија, а касније и повећање серумског креатинина услед смањене гломеруларне филтрације. Болест се успорава ригорозном контролом

гликемије и антихипертензивима – ихибиторима ангиотензин-конвертин ензима или блокатора рецептора за ангиотензин. Унос протеина код нефропатије треба да буде < 1 g/kg ТМ/дан.

Унос фосфора смањити испод 1000 mg/дан.

Дијабетична ретинопатија је најважнији узрок нових случајева слепила код одраслих особа. Због тога је за дијабетичаре обавезан преглед код офталмолога једном годишње. У почетку се јављају компензаторно нови крвни судови у ретини због недовољног снабдевања кисеоником, а касније аблација ретине, глауком и катаракта.

*Неуропатије*, односно оштећења нервног система јављају се код око 70% дијабетичара. Ово је неизлечива болест која се може спречити само спречавањем хипергликемије. Обично су захваћени сензитивни нерви у шакама и стопалима, услед чега се губи осећај за додир и јавља се трњење. Неуропатија аутономних нерава доводи до безболне исхемијске болести срца, импотенције и гастроинтестиналних сметњи. У дијетотерапији треба инсистирати на чешћим мањим оброцима са смањеним уносом влакана и масти.

### 13.2. Исхрана и *ихт*

Гихт или подагра је болест која настаје услед поремећаја метаболизма пурина, услед чега долази до повишења концентрације мокраћне киселине у крви (хиперурикемија).

Преваленција гихта у Европи је око 1%. Гихт погађа 3-4 пута чешће мушкарце него жене, посебно оне старије од 45 година. Код око 60% оболелих од гихта јавља се и метаболички синдром.

Болест се карактерише гомилањем кристала соли мокраћне киселине, монокријум урата, у зглобовима и меким ткивима. Мокраћна киселина настаје у јетри из пурина под утицајем ензима ксантин оксидазе, а затим се разлаже под утицајем ензима урат оксидазе или уриказе до алантоина који се као растворљив у води избацује из организма мокраћом. Две трећине укупне мокраћне киселине у организму ствара се у јетри, док се једна трећина уноси храном. Хиперурикемија настаје када бубрези нису у стању да пречисте крв од урата.

Кристали монокријум урата гомилају се у хрскавици зглобова и меким ткивима и у њима изазивају запаљенски процес активацијом проинфламаторних цитокина. Главни симптом у акутном гихту је јак бол, црвенило и оток у зглобовима и околним меким ткивима. Код хро-

ничног гихта стварају се безболни тофи или чворићи са кристалима урата на зглобовима, који доводе до артрозе, превасходно на ножном палцу, лакту, колену и зглобовима шаке.

У фармакотерапији гихта користи се колхицин у акутној фази као нестероидни антиинфламаторни лек. За снижавање нивоа мокраћне киселине у крви користи се алопуринол као урикокатски лек који смањује синтезу мокраћне киселине из пурина у јетри инхибицијом ензима ксантин оксидазе и пробенецид као урикозурични лек који повећава елиминацију мокраћне киселине преко бубрега.

Гихт се историјски назива „болест богаташа“, јер се јавља код оних који веома много једу скупе намирнице које су богате пуринама: црвено месо, изнутрице, рибу и другу морску храну и пију велике количине пива. Друге намирнице које доприносе гихту су сокови и други кондиторски производи заслађени високо фруктозним кукурузним сирупом, сочно воће богато фруктозом и квасац. Намирнице избора код гихта су оне са минималном количином пурина: ниско масни млечни производи, јаја, поврће, кафа и суплементи витамина Ц.

### *13.3 Исхрана и ацидоза/алкалоза*

Нормална рН крви је 7,40, односно благо је базна, са дозвољеним опсегом од 7,35 до 7,45. Одржавање стабилне рН од виталног је значаја за здравље. Ацидозу и алкалозу организма спречава пуферски систем у крви, плућима и бубрезима. Декомпензована ацидоза или алкалоза директно угрожавају живот.

Ацидоза може да се јави код хипергликемије у дијабетес мелитусу због појачане бета оксидације масних киселина, еклампсије у трудноћи, код дијареје услед губитка калијума, код кардиохепатореналних поремећаја због смањене оксигенације ткива, код гладовања услед разлагања масног ткива и мишића и код фебрилних стања.

У дијетотерапији ацидозе примењују се намирнице са пепелом алкалне реакције, у којима преовлађују катјони натријума, калијума, калцијума и магнезијума: млеко, сочно воће богато водом и поврће са изузетком легуминоза.

Алкалоза настаје код дуготрајног повраћања због губитка хлороводоничне киселине из желудачног сока, нефролитијазе, инфекције мокраћних путева и дуготрајне млечне дијете код улкуса желуца.

Намирнице избора код алкалозе су намирнице са пепелом киселе реакције, са преовлађујућим анјонима фосфата, сулфата и хлорида: месо, цигерица, сир, јаја, хлеб, легуминозе и орашасто воће.



## ПОГЛАВЉЕ 14

# ИСХРАНА И ОРАЛНО И ДЕНТАЛНО ЗДРАВЉЕ

Постоји доживотна узајамна веза између исхране и оралног и ден-талног здравља (ОДЗ). Исхрана утиче на ОДЗ, али и ОДЗ утиче на исхрану.

Превентива болести зуба почиње добром исхраном труднице, јер неадекватна исхрана труднице неповољно утиче на развој зуба фету-са. Зуби се формирају минерализацијом протеинског матрикса у ден-тину чији је главни састојак колаген. Витамин Ц је од кључног значаја за синтезу колагена. Минерали калцијум и фосфор у саставу су глеђи и дентина у форми хидроксиапатита. Синтеза хидроксиапатита зависи од витамина Д. Флуор у реакцији са хидроксиапатитом даје једињење-флуорхидроксиапатит (ФХА) које је главна баријера каријесу.

Зубни каријес је најчешћа заразна болест. Киселине које се стварају у усној дупљи доводе до деминерализације зубне глеђи. Затим долази до протеолитичког разарања зубног ткива. Четири неопходна предусло-ва за настанак каријеса су: 1. Пријемчива зубна површина; 2. Бактерије у зубном плаку или усној дупљи; 3. Супстрат - ферментабилни угљени хидрати (УХ) у исхрани; 4. Време неопходно да бактерије метаболишу УХ, произведу киселине, и доведу до пада салivarне рН. На кариогеност зуба утичу састав глеђи и дентина, локација зуба, квалитет и квантитет саливе и присуство зубних удубљења и фисура. Кариогене бактерије у устима су *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis* и *Lactobacillus casein*. Кариогени супстрат представљају ферментабилни УХ који се под ути-цајем ензима амилазе у саливи и кариогених бактерија разлажу до ки-селина. Уколико је салива кисела, са рН < 5,5, она је кариогена. Често грицкање хране између оброка доприноси каријесу.

Кариогене намирнице са ферментабилним УХ су: скроб из жита-рица и производа од жита (хлеб, крекер, чипс, пахуљице), суво воће и

воћни сокови, млечни зашећерени производи као што је воћни јогурт, шећер и пића зашећерена високо фруктозним кукурузним сирупом и мед.

Кариостатска храна не доприноси каријесу, јер је не метаболишу бактерије у усној дупљи и не доводи до закисељавања саливе. У кариостатску храну убрајамо свеже воће, кокице, протеинске намирнице у виду меса, рибе, јаја, затим нескробно поврће, масти и уља.

Жвакаће гуме без шећера, са додатим вештачким заслађивачем ксилитолом, смањују могућност каријеса, јер бактерије у устима не ферментису ксилитол, а повећава се лучење саливе која разређује киселине у устима.

Фактори који утичу на кариогеност хране су: облик и конзистенција хране, дужина излагања, састав хране и временски распоред и учесталост узимања хране.

Чврста храна је кариогена јер се дуже жваће и задржава се у интерпроксималном простору. Овде спадају чипс, мусли, банане, крекери и колачи. Жвакаће гуме повећавају продукцију саливе и смањују адхеренцију хране на површину.

Дужина излагања повећана је код скробне хране која се дуже задржава у интерпроксималном простору и изложена је амилази из саливе при чему се стварају шећери. Посебно је кариогено лизање лилихипа, јер је излагање шећерима продужено.

У погледу састава хране, сиреви и млечни производи имају због алкалности пуферску улогу у смањивању ацидитета у усној дупљи. Зато је препоручљиво јести сир са десертом на крају оброка. Орашаста зрна са доста масти и влакана, протеинска храна (месо, риба, јаја) и масти (бутер, маргарин, уља) су кариостатски.

Значај редоследа узимања намирница огледа се у томе да банана има смањен кариогени потенцијал ако се узима са цереалијама и млеком. Сиреви смањују кариогени потенцијал крекера. Често узимање малих оброка са ферментабилним УХ је кариогено. Не треба јести најмање два сата између оброка, као ни непосредно пре спавања. Прање зуба непосредно после узимања колача знатно смањује њихову кариогеност.

Најзначајнија хигијенска мера у превенцији каријеса је прање зуба најмање два пута дневно, одмах после оброка. После мањих оброка треба испирати уста водом. После оброка препоручљиво је жвакати гуме без шећера око 20 минута. Два пута дневно треба користити конач за зубе, којим се уклањају остаци хране у међузубним просторима. Пасте за зубе треба да имају једињења флуора. Кариогену храну треба увек комбиновати са кариостатском храном.

Кариозни процес започиње формирањем плака, безбојне лепљиве масе микроорганизама и скроба на површини зуба и на гингиви. Када се формира кариозни кавитет плак га испуњава и спречава пуферску активност саливе. Када се у плаку наталожи калцијум, формира се калкулус. За формирање плака важна је кисела средина у усној дупљи.

Све врсте зашећерених и газираних сода, воћни сокови, спортска пића и пића обогаћена аскорбинском киселином убрзавају кариозни процес. Дентална ерозија је губитак минерала са површине зуба хемијским процесом у киселој средини.

Значај саливе у спречавању каријеса је огроман. Салива је алкална, испира зубе и пуферски делује на киселине које се стварају метаболизмом ферментабилних УХ. На тај начин се омогућава реминерализација зуба. У принципу, што се већа количина саливе лучи, то је мања вероватноћа настанка каријеса. Смањено лучење саливе присутно је код Сјогреновог синдрома, код редукционе дијете, код зрачења паротидне жлезде и током спавања. *Xerostomia* или сува уста су нежељени ефекат антидепресива, антихипертензива, анксиолитика, антихистаминика и код СИДЕ.

У погледу суплементације флуоридима, она се не спроводи код деце млађе од шест месеци, јер млечни зуби још нису никли и старије од 16 година, јер се до тада завршава ницање сталних зуба, осим умњака. Такође, суплементација флуоридима се не спроводи ако је природно висока концентracија флуора у пијаћој води и ако се водоводска вода флуорише.

Флуор је примарни антикариогени чинилац. Флуоридација воде за пиће први пут је спроведена 1940. године у САД и представља једну од 10 најзначајнијих народно-здравствених мера у 20. веку. Флуоридација се поред водоводске воде спроводи и преко зубних паста и раствора за испирање уста. Механизам антикариогеног деловања флуорида заснива се на томе да као флуор-хидрокси-апатит, једињење са калцијумом и фосфором у енамелуму и дентину, представља брану од киселина. Код инципијентних кариогених лезија флуор стимулише репарационе и реминерализационе процесе и изградњу зубног ткива отпорног на каријес. Флуор делује и бактериостатски, односно спречава или успорава размножавање бактерија у устима. У погледу садржаја флуора у храни, намирнице су генерално сиромашне флуором. Једино неке врсте чајева имају природно високу концентрацију флуора, док сокови такође могу да садрже флуор. Суплементација флуором у односу на флуор у води приказана је на Табели 9.

ТАБЕЛА 9. Суїлементијација флуором у односу на количину флуора у водоводској води

Доб	Концентрација флуора у води (mg/l)		
	< 0.3	0.3 - 0.6	> 0.6
Рођење-6м.	-	-	-
6 м. – 3 г. (mg/дан)	0.25	-	-
3 г. – 6 г. (mg/дан)	0.50	0.25	-
6 г. – 16 г. (mg/дан)	1.00	0.50	-

Извор: The American Dental Association 1994

Локална примена флуора може бити преко зубне пасте, гелова и раствора за испирање. Опрез је неопходан при примени раствора за испирање. Не смеју се нипошто прогутати, јер би изазвали тровање флуором. Флуороза или интоксикација флуором се јавља код предозирања у суплементацији, при гутању флуоридних раствора за испирање или флуоридне пасте за зубе. Главни знак флуорозе је појава тамних мрља на зубима.

*Периодонтална болест* карактерише се инфламацијом гингиве и деструкцијом структура које везују зубе за кост узрокована инфекцијом бактеријама из оралне дупље. Последица парадонтопатије је рани губитак зуба, док је патолошки супстрат плак у гингивалном сулкусу. Значајни одбрамбени механизми су добра орална хигијена, добар имуни систем и очуван епител и слива. У нутритивној превенцији периодонталне болести од највећег значаја је оптималан унос витамина Ц, витамина Д, калцијума, цинка и фолата, јер учествују у изради колагена. Остеопенија и остеопороза су повезане са периодонталном болешћу.

## ПОГЛАВЉЕ 15

# ИСХРАНА И МЕНТАЛНО ЗДРАВЉЕ

Око 450 милиона људи у свету пати од неког поремећаја менталног здравља. Процењује се да ће једна од четири особе у току свог живота искусити поремећај менталног здравља.

Ментални поремећаји се класификују на оне првог и другог реда. У први ред душевних болести спадају поремећаји код којих се стање не може побољшати без медикације и које доводе до тешког нервног и душевног пропадања уколико се медицински не интервенише. Поремећаји другог реда су поремећаји личности који у принципу не реагују на психотропне лекове, већ се примењује психотерапија,

У поремећаје првог реда убрајају се: депресија, анксиозни поремећај, опсесивно-компулзивни поремећај, биполарни поремећај, ADHD (Attention Deficit / Hyperactivity Disorder), шизофренија, PTSD (Post Traumatic Stress Disorder), анорексија нервоза, булимија и бинџ (binge) поремећај понашања у исхрани.

У поремећаје другог реда убрајају се поремећаји личности: антисоцијални, нарцисички, хистрионични, шизоидни, избегавајући, зависнички и гранични.

Омега 3 масне киселине су најзначајнији и незаменљив фактор за функционисање мозга и нервног система. Ознака омега 3 значи да је прва двострука веза на трећем угљениковом атому од последњег (омега је последње слово грчког писма). У омега 3 масне киселине убрајамо: алфа линолеинску киселину (ALA), еикозапентаноичну киселину (EPA) и докозахесканоичну киселину (DHA). ALA са 18 угљеникових атома и три двогубе везе (18:3) је прекурсор за EPA и DHA. EPA има 20 угљеникових атома и пет двогубих веза (20:5), а DHA има 22 угљеникова атома и шест двогубих веза (22:6).

Омега 6 масне киселине имају прву двоструку везу на шестом угљениковом атому од последњег. У омега 6 масне киселине убрајамо арахидонску киселину (ARA) (20:4) и линолну киселину (18:2) .

EPA и ARA се убрајају у еикозаноиде – хемијска једињења у организму која представљају прекурсоре простагландина, леукотријена и тромбоксана. Та једињења имају велики значај за регулацију запаљенских процеса, вазоконстрикције и метаболизма.

Оптималан унос EPA и DHA од великог је значаја за ментално здравље. Значајна је нутритивна подршка са EPA и DHA код суицидалних и хомоцидних идеја и депресије. DHA се кумулише у фофолипидима мембрана неурона мозга и неопходна је за раст, развој и сазревање мозга.

Најважнији нутритивни извор EPA и DHA су масне морске рибе: лосос, туна, сардине и харинге.

Јести масну морску рибу два пута недељно током трудноће значи смањити вероватноћу настанка депресије у току трудноће и *post partum* и успореног интелектуалног развоја детета. Потребно је у току трудноће дневно уносити 900 mg DHA.

У погледу исхране за ментално здравље одојчета мајчино млеко је најбоље, јер садржи оптималне количине EPA, DHA и ARA. Највећи значај за развој мозга и нервног система одојчета има DHA. Уколико се користе млечне формуле за исхрану одојчета њих треба обогаћивати са DHA и ARA.

У погледу исхране и менталног здравља у детињству код деце која пате од Attention Deficit Disorder и Attention Deficit Hyperactivity Disorder нађене су снижене концентрације EPA и DHA у крви. Суплементација риблим уљем богатим EPA и DHA помаже и код дечије депресије.

Велика депресија је психотични поремећај који је водећи узрок неспособности у свету. Значајан број оболелих осећа се посрамљено због своје депресије и не тражи неопходну помоћ. Свака двадесета одрасла особа у Европи искусиће депресију у животу. Интересантно је да је депресија десет пута ређа у Источној Азији него у Европи и САД. Депресија се чешће јавља код жена него код мушкараца и код сиромашних људи у односу на богате.

Омега-3 масне киселине и то EPA и DHA у виду суплемената имају позитиван ефекат на ублажавање депресије. EPA и DHA имају синергистички ефекат са антидепресивима. Антисоцијално, хомицидно и суицидно понашање се успешно сузбија давањем морске хране или суплемената EPA и DHA.

Код старих људи комбинован унос ЕРА и ДНА у дневној дози од најмање 500 mg доприноси бољој когнитивној функцији и смањивању вероватноће настанка деменције. Морску масну рибу треба у старости јести најмање два пута недељно. Омега 3 масне киселине имају добар ефекат уз терапију психијатријских болести у старости.

У Табели 10. су дате препоруке Америчког психијатријског друштва за дозирање омега-3 масних киселина код одраслих.

ТАБЕЛА 10. Дозирање омеџа 3 масних киселина код одраслих  
(*American Psychiatric Association*)

Циљна популација	Препорука
Сви одрасли	Масна морска риба два или више пута недељно
Особе са психотичним поремећајем	1 g ЕРА и ДНА дневно
Особе са афективним поремећајем	1 g – 9 g ЕРА и ДНА дневно

Суплементи омега-3 масних киселина производе се из рибљег уља, лигњи и јетре бакалара. Најбоље је суплементе омега 3 масних киселина комбиновати са антиоксидантом витамином Е који их стабилизује.

*Витамин Д* је такође значајан у исхрани за ментално здравље. Најважнији извор витамина Д је синтеза у кожи под утицајем УВ зрака из 7-дехидрохсихолестерола. Недостатак витамина Д повезан је са јављањем велике и мале депресије, когнитивним и афективним поремећајима. Препоручени дневни унос за оптимално ментално здравље је 15 µg, а горњи толерисани унос је 100 µg. Најбољи индикатор нивоа витамина Д у организму је концентрација 25 хидрокси Д витамина. Најбољи извори витамина Д су сунчање, масна риба, жуманце јајета, обогаћено млеко и цереалије.

*Витамини Б групе* су такође важни у терапији особа са психијатријским поремећајима. Неке генетске алтерације утичу на смањено лучење серотонина и допамина као неуротрансмitera и повећање количине аминокиселине хомоцистеин. То указује на неопходност суплементације фолатима и витамином Б6 (пиридоксином). Тест метилмалоничне киселине показује да ли су постојећи нивои витамина Б12 довољни да се ниво хомоцистеина у организму одржава ниским. Најбољи извори фолата су квасац, зелено лиснато поврће, гљиве, броколи, легуминозе,

цигерица и сок од поморанџе. Витамин Б12 налази се само у намирницама анималног порекла – месу, цигерици, шкољкама и туни. Пиридоксин (Б6) се налази у квасцу, месу, цигерици, бананама и кромпиру.

*Фитохемикалије* су биоактивне хемијске материје у намирницама биљног порекла (купинасто воће, чоколада, цитрусно воће, зелени чај). Фитохемикалије флавоноиди (флаваноли, флаванони и антоцијанини) штите моздане структуре и метаболизам кроз процесе фосфорилације и генске експресије.

Поред наведених нутријената за ментално здравље су важни; витамин Ц, витамин А, тијамин, холин, селен, глутатион и алфа липоична киселина.

Одржавање нормалне телесне тежине је важно за ментално здравље. Нежељени ефекти антидепресива укључују добијање у тежини, док је гојазност у корелацији са злоупотребом алкохола. Насупрот томе, код неких депресивних особа може се јавити губитак апетита и аноректично понашање.

Код адиктивног поремећаја личности кључна супстанца зависности је допамин. Лучење допамина изазива се хероином, амфетаминима, марихуаном, алкохолом, никотином и кофеином.

За PTSD карактеристично је поновно доживљавање догађаја у машти, ноћне море и избегавање стимулуса у вези са трауматским догађајем. Апетит је често поремећен у оба смера. Последица може бити потхрањеност или гојазност, што треба превенирати исхраном у складу са енергетским потребама.

За анксиозне поремећаје личности карактеристичан је страх и избегавајуће понашање: панични поремећаји, фобије, агорафобија, опсесивне мисли и компулзивно понашање. Често их прати поремећај апетита у оба смера. Препоручује се суплементација омега 3 масним киселинама у дози од 1-3 грама дневно.

За ADD и ADHD карактеристичан је поремећај пажње у виду лаког ометања, заборавности, тешког праћења саговорника и незавршавања задатака. Хиперактивност и импулсивност се огледају у виду немира и сталног клађења, брбљивости, непрекидном трчању или пењању. Препоручује се унос омега-3 незасићених масних киселина у дози 1-3 грама дневно.

Аутистични поремећај се јавља пре треће године живота, најчешће почетком друге године. Поремећена је социјална интеракција у виду недостатка прихватања осећања других људи и немогућности контролисања дистреса, поремећена је вербална и невербална комуникација,



јављају се необични интереси и активности као непрекидно слагање ствари. Препоручује се ДНА у дози 1-3 грама дневно. Могу бити од помоћи и безглутенске и безказеинске дијете и дијете без соје.

Биполарни поремећај се карактерише смењивањем периода маничног, хипоманичног понашања и велике депресије. Препоручује се унос омега-3 незасићених масних киселина у дози 1-3 грама дневно.

Велика и мала депресија се разликују од биполарног поремећаја по томе што нема маничних и хипоманичних фаза. Препоручује се унос омега-3 незасићених масних киселина у дози 1-3 грама дневно.

Болни поремећај се карактерише необјашњивим боловима који доводе до дистреса и поремећаја функционисања. Препоручује се унос омега-3 незасићених масних киселина у дози 1-3 грама дневно.

У погледу поремећаја личности они почињу обично у адолесценцији. То су особе које су маладаптабилне много изразитије у односу на социјална очекивања, са великом крутошћу у понашању и са поремећајима у социјалној и окупационој интеракцији. Препоручује се унос омега-3 незасићених масних киселина у дози 1-3 грама дневно.

Сезонски афективни поремећај назива се још и „зимска туга“. Јавља се у зимском периоду и у земљама северног поларног круга. Повећано лучење хормона епифизе мелатонина због сталног сумрака доводи до поспаности, хиперфагије и депресивности. Препоручује се унос омега-3 незасићених масних киселина у дози 1-3 грама дневно и повећан унос протеина.



## ПОГЛАВЉЕ 16

# ИСХРАНА И ГАСТРОИНТЕСТИНАЛНЕ БОЛЕСТИ

### 16.1. Исхрана и пептички улкус

Пептичким улкус је губитак ткива или чир на површини мукозе централног дела гастроинтестиналног тракта. Назив пептички добио је због изложености овог дела мукозе протеолитичном ензиму пепсину из зида желуца. Оштећење ткива може допрети у субмукозу и мишићни део зида. Најчешће је локализован на булбусу дуоденума, а ређе на зиду езофагуса или малој кривини желуца. Код улкуса желуца постоји већа вероватноћа малигне алтерације. Болесници са чиром на желуцу најчешће су мршави, а код чира на дуоденуму могу бити и гојазни, због чешћег узимања хране како би смањили бол. У етиологији пептичког улкуса значајну улогу има инфекција бактеријом *Helicobacter pylori* али и коришћење нестероидних антиинфламаторних лекова (аспирин, ибупрофен).

У лечењу је примарна фармакотерапија блокаторима хистаминских рецептора и инхибиторима протонске пумпе који смањују стварање желудачне киселине и пепсина, антацидима, заштитницима мукозе и антибиотицима против *Helicobacter pylori*.

Исхрана код пептичког улкуса треба да буде разноврсна као код здравих људи. Треба избегавати намирнице, зачине и навике који доводе до повећаног лучења хлороводоничне киселине у желуцу и иритације мукозе: кофеин из кафе као и декофеинизирану кафу, чај, црни бибер, чоколаду, алкохол, пушење, намирнице богате целулозом, цитрусно воће, обед мање од два сата пре спавања. Треба избегавати исувише врућа и хладна јела. Храну треба користити углавном у кашастом облику и добро је сажвакати. Користити алкалне минералне воде.

У фази крвављења и бола првог дана не узима се ништа перорално, већ се течност, електролити, глукоза и витамин Ц дају интравенски. Другог дана даје се свака два часа мешавина пет делова млека и једног дела павлаке. Трећи дан додаје се каша од житарица, пудинг, препечен хлеб са бутером, кувана риба, пире од кромпира, поврће и воће и најзад црвено месо.

Намирнице избора у мирној фази су млеко и млечни производи, посно месо и риба, пире кромпир, воћни компоти, алкалне негазиране минералне воде, и витаминско-минерални суплементи.

## ***16.2. Исхрана и дијареја***

Дијареја је симптом и знак који се дефинише као повећана учестаност столице или као повећање количине воде у столици или обоје.

Дијареја може да настане услед тровања храном, бактеријске или вирусне инфекције, интолеранције на лактозу или друге састојке хране, синдрома иритабилног колона, малапсорпције и метаболичких поремећаја.

У фази акутног дијарејалног синдрома у прва 24 сата примењује се водена дијета са два литра течности – слана супа из кесице или од поврћа или слана вода у којој је прокуван пиринач. Рехидрација се врши чајем од нане или камилице са додатком шећера. До престанка пролива дају се стругане пресне јабуке, кувана шаргарепа, ровита јаја и ситно исецкано кувано месо. По престанку пролива прво се даје препечен хлеб, обрано кисело млеко и јогурт и пире од поврћа. Нормална исхрана успоставља се четири дана по престанку пролива.

Код диспепсије труљења дијареја настаје услед недостатка хлороводоничне киселине у желуцу или протеолитичких ензима пепсина, трипсина и пептидаза. Услед нагомилавања беланчевина у цревном садржају долази до труљења протеина уз веома смрдљиву течну алкалну столицу због стварања водоник-сулфида. У прва 24 часа треба обуставити храну перорално, изузев чајева. Други дан примењује се пире од поврћа и воћа, компот и нискомасни јогурт и кисело млеко. Трећег дана у исхрану се уводи двопек.

Код диспепсије врења у организму постоји недостатак ензима панкреасне амилазе која разлаже угљене хидрате. Скроб у цревима се не разлаже до моносахарида него подлеже врењу, при чему настаје кисела течна столица уз изражену флатуленцију због стварања угљендиоксида.

Прва 24 часа се обуставља перорална храна изузев чајева. Треба искључити из исхране скробне намирнице и шећер. Дају се млеко и млечни производи.

Код диспепсије масти или стеатореје постоји недовољно лучење панкреасне липазе, најчешће услед хроничног панкреатитиса или опструкције лучења жучи код холецистокалкулозе. При томе настаје гомилање масти у цревном садржају и њихове слабе апсорпције. Столица постаје веома масна. Треба забранити унос видљивих масти и масних намирница. Намирнице избора су обрано млеко, посно месо и риба и пире од поврћа и воћа.

### **16.3. Исхрана и целијакија (Целијачна болесѝ)**

Целијакија (*lat. coeliacis morbo*) је болест којој је назив дао енглески лекар Gee 1889. године по грчкој речи *κοιλία*, што значи трбух. Наиме, надимање трбуха је главни знак ове болести. Болест се карактерише генетски изазваном аутоимуном запаљенском реакцијом у танком цреву на глијадинску фракцију беланчевине глутен из неких житарица: пшенице и ражи и у мањој мери овса и јечма. При томе долази до оштећења ресица у танком цреву и малапсорпције хране. Глутена нема у житарицама као што су кукуруз и пиринач. Патолошке промене се повлаче када се глутен у исхрани сведе на неопходни минимум. Болест се најчешће јавља код жена беле расе европског порекла. Симптоматологија је веома разнолика. Може се јавити надимање трбуха и гастроинтестинални спазми, смањен апетит, масна столица, дијареја или опстипација.

Нутритивна интервенција састоји се у избацавању пшенице, ражи, овса и јечма из исхране и њиховим замењивањем са кукурузом и пиринчем. Веома пажљиво треба читати нутритивне етикете на упакованим намирницама, јер се житарице често користе као очвршћивачи. Постоје и рефрактерне форме целијакије које не реагују на ниско-глутенску дијету. Тада се примењује парентерална исхрана.

### **16.4. Исхрана и цистична фиброза**

Цистична фиброза може да се карактерише доминацијом респираторних или гастроинтестиналних симптома, али у основи је исто наредно обољење које се најчешће јавља код беле расе (код 3 на 10.000 новорођених). Болест је узрокована мутацијом гена на седмом хромозому

која доводи до хиперсекреције егзокриних жлезда са веома густим мукусом који зачепи изводне канале. Симптоматологија обухвата опструкцију и запаљење респираторних путева, диспепсију услед недостатка панкреасних ензима услед зачепљења панкреасних канала, дијабетес мелитус тип 1 услед прогресивног уништавања бета ћелија Лангерхансових острваца у панкреасу, билијарну цирозу јетре услед зачепљења билијарних канала, инфертилитет код мушкараца, артритис и хиперхидрозу (прекомерно знојење).

Нутритивна интервенција се састоји у оралном давању панкреасних ензима и витаминских и других суплемената. Саветују се чести мањи оброци, најмање пет дневно. Нема ограничења у погледу појединих нутријената, а намирнице избора су интегралне житарице, орашасто и сочно воће, и поврће. Храну треба досољавати да би се надокнадио губитак натријума знојењем.

### ***16.5. Исхрана и инфламаторна болест црева***

У оквиру групе обољења непознатог узрока коју називамо инфламаторном болешћу црева две најважније болести су Кронова болест и улцерозни колитис. Код оба обољења долази до генетски условљеног хроничног запаљенског оштећења цревне слузнице. Међутим, распоред оштећења је код Кронове болести у виду појединачних сегмената најчешће илеума и дебелог црева, док код улцерозног колитиса запаљенски процес типично почиње у ректуму, а затим се прошири на десцендентни колон.

Посебно је у порасту преваленција Кронове болести, а обе болести се чешће јављају код жена доби од 20 до 40 година. Обе болести имају егзацербације и ремисије. Симптоматологија обухвата дијареју, абдоминалне болове, цревну хеморагију и губитак тежине. Болести се компликују апсцесима и фистулама у дигестивном тракту. Медикаментозна терапија обухвата антибиотике, имуносупресију и имуномодулацију. Код Кронове болести чешће је неопходна хируршка терапија у виду колектомије са илеостомијом.

Нутритивна интервенција током егзацербације болести најчешће захтева ентералну или парентералну исхрану. Потом треба прећи на мање оброке који су ниско масни, али богати протеинима, витаминима и минералима, уз витаминско-минералне суплементе. Током фаза ремисија примењује се калоријски и нутритивно богата дијета како би се одржала нормална телесна тежина, пробиотици (намирнице са корис-

ним сапрофитним бактеријама које доприносе одржању цревне бактеријске флоре – најбољи је пробиотски јогурт), пребиотици (инулин и други олигосахариди из белог и црног лука, банана, артичоке) који представљају храну за корисне бактерије у цревима, суплементација омега 3 масним киселинама и избегавање хране богате оксалатима (спанаћ).

### ***16.6. Исхрана и синдром иритабилној колона (Сјасјични колон)***

Синдром иритабилног колона је функционални цревни поремећај без икакве органске основе који се карактерише абдоминалним боловима и наизменичном дијарејом и опстипацијом. Болови обично престају после дефекације. Терапија је симптоматска и укључује лаксативе, антидијарејалне лекове и антидепресиве.

У нутритивној терапији корисно је водити дневник исхране, како би се установило која намирница погоршава симптоме. Малапсорпција лактозе, фруктозе или сорбитола може да буде узрок абдоминалног надицања, флатуленције и дијареје. Код доминирања опстипације у симптоматологији препоручује се висок унос влакана, од 20 до 30 грама дневно. То се постиже исхраном богатом интегралним житарицама, свежим воћем и поврћем и легуминозама, или млевеним мекињама три кафене кашике дневно.

### ***16.7. Исхрана и вирусни хепатитис***

Вирусно запаљење јетре може бити изазвано типовима хуманих хепатитис вируса А, Б, Ц, Д и Е.

Хепатитис А или заразана жутица изазвана је хуманим хепатитис А вирусом, и представља феко-оралну инфекцију која се преноси пијаћом водом и храном. Обољење се може спречити вакцином, а лечење се заснива на давању гама глобулина.

Хепатитис Б је изазван хуманим хепатитис Б вирусом, и преноси се сексуалним контактом и преко крви. Око петине оболелих постају хронични носиоци вируса. Компликација хроничног хепатитиса Б су цироза и рак јетре. У превенцији је велики значај вакцинације, и то посебно за ризичне групе: интравенске наркомане, хомосексуалце, пацијенте на хемодијализи, медицинско особље и пацијенте са честим трансфузијама крви.

Симптоматологија вирусног хепатитиса у преиктеричној фази укључује губитак апетита, малаксалост, муку, повраћање, главобољу, грозницу и болове испод десног ребарног лука. Иктерус може, али и не мора да се јави. Жутица обично траје око месец дана, после чега следи опоравак у трајању три до пет месеци. У тешким случајевима може настати масивна некроза хепатоцита и смрт услед попуштања јетре.

Од терапији је од круцијалног значаја лежање, јер физичка активност може довести до погоршавања симптома и продужења трајања болести.

У нутритивној терапији хепатитиса неопходно је уносити доста течности, најмање три литре дневно. Веома је важан повећани унос протеина од 1 до 1,2 g/kg т.м. како би се омогућила регенерација хепатоцита. Масна инфилтрација и цироза јетре спречавају се давањем суплемената метионина и холина којима се маст у јетри претвара у липопротеине који се потом елиминишу из јетре. У случају стеатореје услед недостатка ензима липазе, смањује се унос масти испод 30% укупног енергетског уноса. Треба повећати унос угљених хидрата на 500 грама дневно, да би се обезбедиле резерве гликогена у јетри. Повећане су потребе за витамином Ц (150 mg) и за кобаламином (витамин Б12). Дневни оброк треба поделити у четири до шест мањих obroка, како би се олакшало варење хране. Ако је функција бубрега смањена, треба ограничити унос натријума на 2000 милиграма дневно. Намирнице избора код акутног хепатитиса су: посно кувано месо и риба, кувана јаја, посно млеко и посни сир, кромпир, лиснато поврће и сув инактивисани квасац као природни концентрат витамина Б групе.

### ***16.8. Исхрана и цироза јетре***

Цироза је болест јетре која се карактерише уништењем ткива јетре које је замењено нефункционалним фиброзним ткивом. Циротична јетра је чврсте структуре, жућкасте боје са наранџастим нодулима који се виде на површини јетре.

Узроци цирозе могу бити разни. Најчешћи узрок је хронични алкохолизам. Билијарна цироза настаје услед нагомилавања жучи у јетри услед зачепљења билијарног канала. Вирусни хепатитис такође може да се компликује цирозом јетре. Масивна гојазност и дислипидемије које доводе до масне дегенерације јетре могу да се заврше цирозом.

У почетном стадијуму цирозе јављају се бол у епигастријуму, губитак апетита, надимање, мука и повраћање. У каснијем стадијуму јавља



се иктерус, анемија услед крварења у гастро-интестиналном тракту условљено блокадом синтезе протромбина и фибриногена у јетри, асцитес услед хипопротеинемије и масна столица услед недостатка ензима липазе. Отежана циркулација у јетри доводи до портне хипертензије и езофагеалних варикозитета који могу довести до смртоносног крварења са угушењем.

У нутритивној терапији примењује се лактулоза, синтетички дериват лактозе који се састоји из једног молекула галактозе и једног молекула фруктозе. Овај синтетички шећер делује као лаксатив који скраћује време контакта са бактеријама у гастроинтестиналном тракту које разлажу протеине до амонијака. Бактерије се додатно елиминишу давањем антибиотика неомицина. Амонијак у крви који јетра није у стању да претвори у уреу која се елиминише преко бубрега, доводи до хепатичке енцефалопатије и коме.

Апсолутно је неопходна апстиненција од алкохола како би се спречило даље уништавање ћелија јетре. Енергетске потребе расту на 40 до 50 kcal/kg т.м. због појачаног катаболизма. При томе се прво мора укло-нити асцитес парацентезом да би се тачно проценила телесна маса.

Потребе за протеинима расту на 1-1,5 g/kg т.м. да би се омогућила регенерација ћелија јетре и повећале имунолошке способности. Уколико постоје езофагеални варикозитети храна треба да буде меке конзистенције, да би се спречило крварење. Адекватан унос угљених хидрата од 45% до 65% укупног енергетског уноса омогућава њихово коришћење као примарног енергетског супстрата уместо протеина што би довело до опасног повишења концентрације амонијака у крви. Унос масти смањује се испод 30% укупног енергетског уноса. Неопходно је уношење витаминско-минералних суплемената како би се надокнадила инсуфицијенција јетре у њиховом метаболизму. Уколико није дошло до асцитеса и едема непходан је оптималан унос течности, а посебно воћних заслађених сокова.

Хепатична енцефалопатија као крајњи стадијум болести јетре настаје због нагомилавања амонијака у крви. Симптоматологија обухвата поремећаје понашања, тремор и задах из уста на фецес (foetor hepaticus), поспаност и поремећај свести до коме.

Нутритивна терапија је потпуна апстиненција од алкохола. Енергетски унос је умерен са 25 до 40 kcal/kg т.м. Унос протеина треба смањити на 60 грама дневно како би се смањило стварање амонијака. Доминантно треба уносити биљне беланчевине. Унос масти треба смањити

испод 30% ако је присутна стеатореја. Оброци треба да буду мање обилни а чешћи. Неопходни су витаминско-минерални суплементи.

### **16.9. Исхрана и болести жучне кесе**

У јетри се производи око 700 милилитара жучи дневно која се затим десетоструко концентрише у жучној кеси да би се количина свела на око 70 милилитара. Када се појаве масти у дуоденуму долази до контракција жучне кесе и испуштања концентроване жучи у танко црево под утицајем хормона холецистокинина из зида танког црева.

Два најчешћа обољења жучне кесе су запаљење, односно *cholecystitis* и камење у жучној кеси, односно *cholelithiasis*. Код око 95% пацијената холециститис и холелитијазис су удружени, јер камење доводи до застоја жучи услед зачепљења жучног канала. Фактори ризика за болести жучне кесе су гојазност или пребрзо мршављење, велики унос холестерола храном, женски пол, орални контрацептиви и дијабетес мелитус.

У највећем броју случајева камење у жучној кеси се састоји од холестерола услед прекомерног концентровања жучи. Друга могућност су пигментни каменови тамнобраон боје чији је главни састојак билирубин, пигмент из еритроцита. Пигментни каменови настају услед хемолизе код цирозе јетре, код старих и код дуготрајне парентералне исхране.

Круцијални симптом болести жучне кесе је бол испод десног ребарног лука који се шири у леђни део испод лопатице, нарочито после масне хране. Бол и надимање су условљени контракцијама запаљене жучне кесе са зачепљеним жучним каналом. Главна терапијска мера је холецистектомија.

У нутритивној терапији болести жучне кесе треба применити редукциону дијету у којој је смањен унос масти. Тиме се елиминише гојазност као главни фактор ризика за болест и смањује се унос масти које су главни стимуланс за болне контракције жучне кесе. Због тога се повећава унос угљених хидрата као извора енергије. Унос беланчевина треба такође смањити на око 40 грама дневно.

Намирнице избора су посно месо, пиринач, минералне алкалне воде. Треба забранити жуманце јајета као главног извора холестерола и пржени кромпир, а увести рестрикцију намирница богатих целулозом које доводе до надимања и абдоминалних болова: легуминозе, купус, келераба, лук.

### **16.10. Исхрана и опстипација**

Регуларност дефекације је веома индивидуална и свакодневно пра- жњење црева не мора да буде индикатор доброг здравља. Битно је да пацијент примети да је уобичајено пра- жњење црева проређено, посебно ако изостане три дана. Опстипација је посебно честа код пацијена- та старије доби. Узрок опстипације може бити психичке природе услед продуженог стреса, честог уздржавања од дефекације услед срамежљивости, промене места боравка, после дуготрајног коришћења лаксатива, недовољан унос течности, углавном кашаста храна и мањак влакана у исхрани или недовољна физичка активност.

Постоје две врсте опстипације, атонична и спастична. Атонична опстипација настаје услед слабости мишића колона, дијафрагме и трбушних мишића. Спастична опстипација настаје услед грча зида колона.

Код атоничне опстипације треба повећати унос влакана на 25-35 грама дневно и унос течности, посебно наше ујутро, уз повећану физичку активност са посебним акцентом на трбушне мишиће. Намирнице избора су мекиње и интегрални хлеб, сирово поврће, легуминозе, суве шљиве, смокве и урме, и сушени инактивисани квасац.

Код спастичне опстипације треба избегавати повећан унос целулозе која би додатно појачала спазме дебелог црева. Намирнице избора су бели хлеб, пире од кромпира, јаја, млеко, посно месо и свежи воћни сокови.



## ПОГЛАВЉЕ 17

# ИСХРАНА И БОЛЕСТИ БУБРЕГА И УРИНАРНОГ ТРАКТА

Бубрези имају три главне функције у организму: екскреторну, регулаторну и ендокрину. Екскреторна функција састоји се у елиминацији токсичних продуката из организма, од којих је најважнија уреа, продукт разградње протеина. Регулаторна функција односи се на одржавање ацидо-базне равнотеже, баланса воде и електролита у организму. Ендокрина функција бубрега односи се на синтезу ренина који је важан за регулацију крвног притиска, затим еритропоетина који стимулише коштану срж на продукцију црвене крвне лозе и на активацију инактивне форме витамина Д калцидиола из јетре у активну форму калцитриол.

### *17.1. Исхрана и хронична бубрежна болест*

Хронична бубрежна болест представља синдром који се карактерише прогресивним попуштањем бубрега у својој екскреторној, регулаторној и ендокриној функцији. Крuciјални показатељ попуштања бубрега је пад брзине гломерулске филтрације, чија је нормална вредност 125 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. У завршној фази бубреже болести, када брзина гломерулске филтрације падне испод 15, неопходна је хемодијализа или трансплантација бубрега, и то најчешће код пацијената старијих од 70 година.

Два најважнија фактора ризика за хроничну бубрежну болест су дијабетична нефропатија и хипертензија. Други ризици су гломеруло-нефритис, цистична бубрежна болест, уринарне и друге системске инфекције и аутоимуне болести, и породична историја хроничне бубрежне болести. Патолошки процес код попуштања бубрега је имунолошки на нивоу гломерула, где долази до нагомилавања комплекса антиген-анти-тело. Ти комплекси активирају комплемент систем протеина који путем

хемотаксе привлачи инфламаторне ћелије у гломерул: неутрофиле, макрофаге и тромбоците. Те ћелије луче токсичне супстанце које оштећују гломерул или доводе до продукције проинфламаторних цитокина и реактивних кисеоничких врста које су такође цитотоксичне. Оштећење гломерула може настати активацијом комплемента и без инфламације.

Лечење хроничне бубрежне болести треба почети у њеној што ранијој фази, коју карактерише појава беланчевина у мокраћи у виду микроалбуминурије изнад 30 mg/дан и гликозурије. Код гојазних пацијената телесну тежину треба редуковати до нормалне, код дијабетичара треба регулисати гликемију, хипертензију треба свести на нормалну вредност крвног притиска, треба саветовати редовну физичку активност и редукцију соли у исхрани, а алкохола на једно пиће дневно.

Нутритивна интервенција код хроничне бубрежне болести усмерена је на регулацију енергетског уноса, натријума, калијума, течности, фосфора, калцијума, витамина Д, гвожђа и протеина.

Када брзина гломерулске филтрације падне на вредност испод 10 ml/min унос натријума треба смањити на 2 до 3 грама дневно. Код хроничне бубрежне болести екскреција натријума у нефронима опада што може довести до хипернатријемije са последичним поремећајима свести, едемима, хипертензијом и попуштањем срца.

Пад брзине гломерулске филтрације доводи и до смањене екскреције калијума и претеће хиперкалијемije. Симптоматологија хиперкалијемije са вредностима преко 5 mmol/l обухвата мишићну слабост посебно срчаног мишића и брадикардију. Унос калијума тада треба смањити испод 4 грама на дан.

Поремећај метаболизма витамина Д, калцијума и фосфора у хроничној бубрежној болести има за последицу реналну остеоидистрофију. Тај синдром обухвата остеопорозу, остеомаластију, остеосклерозу и фиброзни остеоитис. У бубрежној болести смањује се стварање активне форме витамина Д, калцитриола у бубрезима са последичном хипокалцемијом и компензаторним повећањем лучења паратхормона. Када брзина гломерулске филтрације падне испод 20 ml/min смањује се екскреција фосфора и његова акумулација у серуму. Тада унос фосфора треба смањити на 800 mg дневно.

Због смањене продукције еритропоетина у бубрезима пацијенти са хроничном бубрежном болешћу често пате од анемије услед недостатка гвожђа. Када хематокрит падне испод 33% а хемоглобин испод 110 g/L даје се хумани еритропоетин и препарати гвожђа.

Енергетски унос код хроничне бубрежне болести за пацијенте млађе од 60 година је 35 kcal/kg/дан, а за оне старије од 60 година је 30-35 kcal/kg/дан. Када брзина гломерулске филтрације падне испод 25 ml/min треба смањити унос протеина на 0,6 g/kg т.м. У погледу уноса течности не постоје рестрикције. Препоручени су витаминско-минерални суплементи. Унос калцијума треба повећати на 1500 mg дневно.

За пацијенте који су на хемодијализи или перитонеалној дијализи потребно је обезбедити оптималан енергетски унос и унос протеина, обезбедити нормалан баланс течности, калијума и натријума, калцијума и фосфора у организму. Енергетски унос за пацијенте млађе од 60 година је 35 kcal/kg/дан, а за оне старије од 60 година је 30-35 kcal/kg/дан. Унос натријума треба смањити на 1-3 грама дневно. Унос калијума треба смањити на 2-3 грама дневно. Унос фосфора се смањује на 800-1000 mg дневно. Унос калцијума треба повећати до 2000 mg дневно. Треба обезбедити оптималан унос течности са додатих 1000 милилитара на укупан дневни урин. Узимати витаминско-минералне суплементе. Повећати унос фолата на 1000 микрограма дневно. Повећати унос протеина на 1,2 g/kg т.м.

## ***17.2. Исхрана и уролитијаза***

Напади бубрежних колика услед камења или песка у мокраћним путевима јављају се током живота двоструко чешће код мушкараца (10%) него код жена (5%). Песак и камење у мокраћним путевима формира се код велике концентрације нерастворних соли у мокраћи и код малог уноса течности. Колике настају када дође до опструкције протока урина.

Узрок настанка мокраћног камена је непознат. Фактор ризика поред мушког пола је и старија доб и смањен унос течности, дијететски чиниоци, инфекције мокраћних путева и смањена физичка активност. Ацидоза доприноси већој екскрецији калцијума и магнезијума у мокраћи и већем ризику од уролитијазе. Хиперкалциурија настаје и код хипервитаминозе Д.

Три четвртине мокраћног камења су соли калцијума, а остало су магнезијумске соли. По анјонском саставу камење се дели на оксалатно, фосфатно, уратно и цистинско камење.

*Оксалајни камен* је условљен превеликим уносом оксалата из спанаћа, орашастог воћа, чоколаде, мекиња, јагода, кромпира, парадајза,

пасуља и цвекле. Те намирнице се забрањују код оксалатне уролитија-зе. Пошто је по рН вредности мокраћа кисела, препоручују се алкалне минералне воде. Унос анималних протеина треба смањити, јер допри-носе повећаном стварању оксалатног камена. Оптималан унос дијетних влакана доприноси смањеном стварању оксалатног камена. С обзиром на киселу реакцију мокраће, намирнице избора су оне алкалног пепела: млеко и млечни производи, сочно воће и лиснато поврће. Треба смањити унос намирница киселе реакције пепела: хлеба, јаја, меса, шећерних концентрата. На повећање алкалности мокраће повећаном растворљи-вошћу реагује само камен са магнезијум оксалатом, док калцијумски ка-мен не реагује.

Уратни камен настаје код гихта и као нежељени ефекат хемиотера-пије канцера. Реакција мокраће је кисела. У оквиру терапије гихта треба забранити намирнице које обилују пуринима: изнутрице, месо, морс-ку храну и квасац. Намирнице избора су оне алкалне реакције: млеко и млечни производи, воће и поврће.

Фосфатни камен се састоји из магнезијум-амонијум-фосфата. Нај-чешће настаје код инфекција у уринарном тракту изазваних бактеријом *Proteus mirabilis*. Та бактерија поседује ензим уреазу која разлаже уреу из мокраће до амонијака. Због тога је мокраћа алкалне реакције. Намирни-це избора су оне киселе реакције пепела: житарице, месо, јаја, шећерни концентрати. Треба смањити унос намирница алкалне реакције пепела: млеко и млечни производи, воће и поврће, али и рибе због велике коли-чине фосфора. Неопходан је велики унос воде.

Цистински камен у мокраћи налази се код пацијената са цисти-нуријом. Реакција мокраће је кисела, па се препоручују намирнице са алкалном реакцијом пепела: млеко и млечни производи, воће и поврће.

У терапији уролитијазе користе се и везујући агенси који допри-носе повећаном избацивању фецесом хемијских елемената који чине главни део камена. Натријум фитати користе се за везивање калцијума, а алуминијумски гел користи се за везивање фосфата.

### ***17.3. Исхрана и инфекције уринарној тјрактџа***

Инфекције уринарног тракта најчешће су узроковане Ешерихијом коли и много су чешће код жена него код мушкараца. Посебан ризик представља коришћење дијафрагме као контрацептивног средства. Сва-



ку бактериурију која означава број бактерија преко 100.000 у једном милилитру мокраће треба антибиотски лечити. Најчешћа локализација уринарне инфекције је циститис, а ретко се јавља пијелонефритис. Бактерије групе коли смањују размножавање уколико се примењује наизменично алкализирајућа и ацидизирајућа дијета која мења рН мокраће.

Акутни пијелонефритис може да настане као компликација шарлаха, стрептококне ангине, грипа или пнеумоније. Могућ је и код интоксикације живом и кадмијумом.

У првих пет дана код пацијента треба примењивати хипокалоријску дијету од 1000 kcal са воћним соковима, пиреом од воћа и шећерним концентратима. Од 5. до 30. дана енергетска вредност дневног оброка повећава се на 1600 kcal уз повећан унос обраног млека од 800 ml. Унос соли смањује се на 2 грама дневно, а беланчевина на 40 грама дневно.

Код хроничног нефритиса, ако постоји уремија, унос беланчевина треба смањити на 20 грама дневно. Ако је уреа у крви нормална треба повећати унос беланчевина на 1,5 g/kg т.м. да се надокнади губитак беланчевина преко бубрега. Ако постоји хипертензија треба смањити унос соли на 2 грама дневно.

Код нефрозе доминира губитак велике количине беланчевина мокраћом. Зато треба применити повећан унос протеина до 1,5 g/kg т.м. на дан. Унос соли, масти и воде треба смањити. Пошто се у прве две недеље болести мора лежати, калоријски унос се смањује на 1500 kcal.



## ПОГЛАВЉЕ 18

### ИСХРАНА ХИРУРШКИХ БОЛЕСНИКА

Лоша исхрана и ухрањеност пре хируршке интервенције могу довести до смањених имуних способности, повећања морбидитета и mortalитета и успореног зарастања ране. Уколико постоји малнутриција, потребно је 7-10 дана да се пацијент нутритивно припреми за операцију. Угљени хидрати треба да буду главни извор енергије са 50%-60% укупног енергетског уноса. Неопходан је уредан статус протеина како би се омогућило оптимално зарастање хируршке ране. Треба да буде обезбеђен баланс течности и електролита, као и витамина и минерала у организму. Посебно треба упозорити пацијента да не узима на своју руку хербалне алтернативно-медицинске препарате пре операције, нпр. бели лук, гинко или женшен, јер могу да изазову крварење услед антагонизма са факторима коагулације.

Гојазност је фактор ризика за успешност хируршке интервенције, јер се доза анестетика повећава са количином масног ткива у организму, а и веће је оптерећење срца. Зато је у припремама за операцију неопходно редукovati телесну тежину до нормалне. С друге стране, потхрањеност повећава склоност ка инфекцијама услед пада имунитета, а шавови на хирушкој рани могу да попусте на млитавој и сувој кожи.

Један дан пре операције не треба уносити чврсту храну, како би се спречиле резидуе у дигестивном тракту. Дају се млеко, млечни производи, воћни сокови, пире од поврћа. У периоду 8-12 сати пре операције треба потпуно обуставити пероралну исхрану. Желудац мора бити празан пре операције да би се спречило повраћање и аспирација повраћеног садржаја у току операције или током опоравка од анестезије. Празан колон после клистирања је од посебне важности за операције на колону. Препоручује се суплемент витамина Ц и витамина А да би се по-

већала отпорност на инфекције. Оштећење јетре анестетицима спречава се оптималним уносом беланчевина и шећера.

У постоперативном периоду, код нормално ухрањених пацијената, у зависности од брзине успостављања физиолошких цревних функција, перорална исхрана се може очекивати за 3-7 дана. Код пацијената са малнутрицијом, ако се предвиђа период дужи од 7 дана до успостављања пероралне исхране, може се применити ентерална исхрана. Перорална исхрана се почиње са млеком и воћним соковима, чајем и кафом, а затим са течном кашастом храном у виду пиреа од кромпира, куваног поврћа, меког меса, палачинки, пудинга, сладоледа, супа.

Енергетске потребе у постоперативном периоду су 20 до 35 kcal/kg т.м. Тачне потребе израчунавају се коришћењем Харис Бенедиктове формуле за базални метаболизам у коју се уносе подаци о полу, старосном добу, телесној маси и телесној висини. Затим се енергија базалног метаболизма множи са коефицијентом од 1,2 до 1,8 у зависности од тежине болести.

Потребе за протеинима су повећане на 1,5-2 g/kg т.м. како би се омогућило брзо зарастање ране, синтеза нових ткива уместо операцијом оштећених, одржање волумена крви и осмотског притиска и имуне способности. Једино код попуштања јетре или бубрега и повишења урее у крви треба редуковати унос протеина.

Потребе за водом се израчунавају са 1 ml по једној калорији енергетских потреба. До успостављања пероралне исхране вода се надокнађује интравенским раствором електролита.

Од велике важности је унос витамина Ц као антиоксиданта и антиинфекционог витамина, и ради надокнаде оштећеног колагена у кожи, костима, хрскавица и тетивама и зарастања ране. Витамин К је неопходан за згрушавање крви, док је гвожђе од виталне важности за допремање кисеоника хемоглобином до ткива, за миоглобин у мишићима и за оксидативну фосфорилацију у ћелијама. Могућ је и дефицит микроелемената услед крварења и фистула. Тада је неопходна витаминско-минерална суплементација.

Уколико орална исхрана није могућа, примењује се ентерална или парентерална исхрана, до успостављања нормалне исхране пер ос.

## ПОГЛАВЉЕ 19

# ЕНТЕРАЛНА И ПАРЕНТЕРАЛНА ИСХРАНА

Недовољна ухрањеност или малнутриција може се очекивати код око 50% хоспитализованих пацијената, од чега се код 30% може очекивати погоршавање нутритивног стања. Код метаболичког стреса адаптација организма на гладовање је исцрпљивање резерви гликогена за око 30 сати, а затим енергетско ослањање на разлагање масти до кетона као извора енергије за срце, мозак и друге виталне органе. Код тешког обољења организам се при гладовању углавном енергетски ослања на аминокиселине уз убрзано губљење протеина из мишића.

Када нормална орална исхрана није могућа треба поштовати принцип „ако црева раде, треба их користити“. То значи да ентерална исхрана има предност у односу на парентералну исхрану, због краћег боравка у болници, бржег опоравка и ређих интрахоспиталних инфекција.

Енергетске потребе пацијента прорачунавају се на основу једне од великог броја расположивих формула за енергију базалног метаболизма, као нпр. Mifflin-St. Jeor у коју се уносе подаци о полу, старосном добу, телесној тежини и телесној висини. У уобичајеним условима болничког смештаја ова вредност енергије базалног метаболизма или енергетске потрошње у мировању се множи коефицијентом 1,2, док се код тешких повреда коефицијент може повећати на 1,5-2. У зависности од тежине болести, енергетске потребе хируршких болесника су у опсегу од 20 до 35 kcal/kg/т.м.

Ентералном или парентералном исхраном мора се спречити негативни азотни баланс, односно смањење азота у организму услед већег губитка урином, преко ране, столице и крварењем него уноса азота храном. Код свих хируршких болесника појачан је катаболизам, односно разлагање протеина мишића, па се надокнадом изгубљених протеина

спречава смањивање безмасне телесне масе. Груба процена унетог азота храном добија се када се количина унетих протеина у грамима подели коефицијентом 6,25. Губитак азота се рачуна као количина екскретованог азота у уреи из урина, плус 4 грама азота изгубљеног на друге начине. Унос азота и губитак азота треба да буду у равнотежи. Уколико постоји негативан баланс азота, онда за толико грама треба повећати унос азота протеинима хране.

Код сваког хируршког пацијента у постоперативном периоду прати се кретање телесне масе, процента телесних масти и мишићне масе као и функционално стање. Приликом одлучивања да ли да се пређе на ентералну или парентералну исхрану примењује се „правило петице“. Оно каже да ако пацијент није добијао храну пет дана и додатних пет дана не може да толерише оралну исхрану, прелази се на нутритивну подршку ентералном или парентералном исхраном. Додатни критеријум је ризичан губитак тежине. Ризичним губитком тежине сматра се губитак преко 2% за недељу дана, преко 5% за месец дана и преко 10% за шест месеци.

Ентерална исхрана може да буде краткорочна, нехируршка, са назогастричном, назодуоденалном или назојејуналном сондом, или дуго-рочна, хируршка, са гастростомијом или јејуностомијом увођењем сонде перкутано. Уколико је функција гастроинтестиналног тракта очувана примењују се стандардни нутријенти до преласка на оралну исхрану. Уколико постоји интолеранција на поједине нутријенте примењује се допуна парентералном исхраном. Уколико функција гастроинтестиналног тракта није потпуно очувана, примењују се специјалне нутритивне формуле.

За ентералну исхрану раније се користила уобичајена храна која се блендером претвори у течну храну погодну за унос сондом. Ту постоји ризик бактеријске контаминације и зачепљења сонде непотпуно уситњеном храном.

Сада су углавном у употреби стерилизоване комерцијалне формуле за ентералну исхрану. Ове формуле могу бити полимерне, тако да захтевају дигестију ензимима у дигестивном тракту, полухидролизоване односно олигомерне и потпуно дигестиране до аминокиселина, масних киселина и моносахарида, тако да се директно апсорбују из дигестивног тракта. Угљени хидрати у комерцијалним формулама за ентералну исхрану су најчешће у форми олигосахарида и најчешће без лактозе због честе интолеранције на лактозу. Формуле често садрже пробиотике за

обогаћивање корисне цревне флоре и пребиотике као храну за цревну флору и за повећање мотилитета црева (нерастворљиви) и за снижавање холестеролемије и гликемије (растворљиви). Протеини у формулама за ентералну исхрану могу бити у форми нехидролизираних протеина, хидролизираних протеина и кристалних аминокиселина. Непроцесирани протеини су издвојени из хране, као на пример лакталбумин или казеин из млека, или овоалбумин из беланцета, беланчевине соје или сурутке. Они морају да се разложе у дигестивном тракту под утицајем ензима. Хидролизоване беланчевине у форми трипептида, дипептида и слободних аминокиселина брже се апсорбују у дигестивном тракту. Чисте кристалне аминокиселине се директно апсорбују из дигестивног тракта, али су горког непријатног укуса и морају им се додавати поправљачи укуса. Масти у формулама су у облику млечне масти, биљних уља или масних киселина како засићених, тако и незасићених. Стандардне формуле садрже 100% препорученог дневног уноса свих витамина и минерала. За посебна стања дефицита појединих витамина и минерала примењују се специфичне витаминско-минералне формуле.

За ентералну исхрану може се користити и медицинска храна која представља храну која је формулисана за ентералну исхрану под надзором лекара за специфичне болести, на основу доказа из научне литературе.

За ентералну исхрану користи се сонда од савитљивог полиуретана и силикона. Постављање нехируршке сонде ради се без радиографске контроле, или са њом, али се у сваком случају по завршеној апликацији мора радиографски проверити позиција врха сонде, који може бити у желуцу, дуоденуму или јејунуму. Хируршка езофагостомија се изводи са бочне стране врата после хируршких интервенција на глави и врату због канцера или трауме. Гастростомија се изводи класичном или ендоскопском хируршком интервенцијом, под условом да је мотилитет желуца очуван и да не постоји опасност аспирације садржаја сонде. Ако постоји гастрична дисфункција или податак о ранијој аспирацији садржаја сонде, изводи се јејуностомија.

Сонда мора да се испира са око 30 милилитара воде свака 4 сата како би се спречило зачепљење остацима хране. Пацијент који прима ентералну исхрану мора имати подигнуто заглавље за 45° да би се спречила аспирација хране из сонде. Метод исхране може бити у болусима од 120-240 милилитара у трајању до 20 минута на сваких 3-6 сати, затим интермитентно у трајању до 60 минута и најзад, континуирано. Начин

примене ентeралне исхране може бити отворени и затворени. Отворени систем значи да се у претходно испрану врећицу или шприц сваки пут долива храна. Затворени систем предвиђа да се фабричко паковање хране повезује са сондом, што је епидемиолошки знатно безбедније.

У неким случајевима када ентeрална исхрана не може потпуно да задовољи нутритивне потребе, потребно је ентeралну исхрану допуњавати парентeралном исхраном. Треба имати у виду да искључиво парентeрална исхрана носи ризике пораста броја бактерија у гастроинтестиналном тракту и њиховог преласка у крв са последичном сепсом. Поред тога, парентeрална исхрана никада не може да обезбеди све неопходне нутријенте, а метаболички поремећаји су чести. Такође, могу настати компликације са венским катетером у виду флебитиса, оклузије катетера, венске тромбозе или емболије. Исто тако, могућа је холестаза и холециститис.

Индикације за искључиво парентeралну исхрану су: интолеранција на ентeралну исхрану у виду повраћања или дијареје, фистуле, опструкција дигестивних путева, инфламација у дигестивном тракту и крварење у гастроинтестиналном тракту и перитонитис. Парентeрална исхрана може бити краткорочна, краће од 14 дана, преко периферних вена руке или шаке, до успостављања функције гастроинтестиналног тракта и преласка прво на ентeралну, а онда и на оралну исхрану. Осмоларност раствора је ограничена на до 900 mOsm/l. Дугорочна парентeрална исхрана обавља се преко централних вена, субклавикуларне, унутрашње југуларне, или феморалне, са врхом катетера у горњој или доњој шупљој вени или у десној преткомори. Због великог протока крви, осмоларност раствора може бити до 1900 mOsm/l.

Комерцијални раствор за парентeралну исхрану укључује моносахарид декстрозу, аминокиселине, липиде, есенцијалне масне киселине линолну и алфаолеинску, електролите - натријум, калијум, калцијум, магнезијум, мултивитамински препарат и препарат са олигоелементима (изузев гвожђа) и медијацију. Постоје и раствори са појединим нутријентима који се онда могу комбиновати. Енергетска вредност раствора прорачунава се формулама као и у ентeралној исхрани. Раствор се аплицира помоћу пумпи на којима се може подесити брзина протока. Уобичајено је да се парентeрална исхрана спроводи континуирано 24 часа, али постоји и могућност да се прекида у току дана због терапијских процедура или када се примењује код куће.



## ПОГЛАВЉЕ 20

# ИСХРАНА И ОСТЕОПЕНИЈА И ОСТЕОПОРОЗА

*Остеопенија* представља пад коштане минералне густине за једну стандардну девијацију испод нормалне по стандардима СЗО, док је *остеопороза* праћена функционалним поремећајем коштаног система са падом коштане густине за 2,5 стандардне девијације.

Остеопороза може бити примарна и секундарна. Примарна остеопороза може бити услед естроген-андроген дефицита или старачка. Хормонски условљена примарна остеопороза јавља се углавном код жена неколико година после менопаузе услед престанка лучења естрогена у оваријумима. Најизразитија је у пределу лумбалне кичме, проксималног дела фемура и карлице. Знатно ређе овај тип остеопорозе јавља се код мушкараца у климаксу. Старачка остеопороза карактеристична је за доб изнад 70 година. Најчешћа последица остеопорозе је фрактура кука, која се може очекивати код 50% жена старијих од 80 година. Она настаје најчешће као последица пада, али може настати и при наглим покретима. Ређе су фрактуре кичмених пршљенова.

Секундарна остеопороза настаје услед губитка калцијума после дуготрајне дијареје, хиперпаратиреоидизма, хипертиреозидизма, дијабетеса, хроничне бубрежне болести и хроничне опструктивне болести плућа.

Фактори ризика за настанак остеопорозе су престанак менструације, алкохолизам и пушење који доводе до смањене активности остеобласта у стварању коштаног ткива, мршавост и потхрањеност, дојење, физичка неактивност, дефицит витамина Д услед премало сунчања, и терапија кортикостероидима.

Спречавање остеопорозе и фрактура се заснива на вежбама отпора и дизања тегова два до три пута недељно по 30 минута, избегавању

пушења, узимање само до два алкохолна пића дневно, сунчању два пута недељно по 15 минута, довољном уносу калцијума и витамина Д и избегавању падова.

Лечење остеопорозе спроводи се терапијом естрогеном и не-естрогенском терапијом малим дозама паратхормона које делују повољно на изградњу костију, за разлику од нормалне физиолошке улоге паратхормона у разградњи костију. Разградња костију од стране остеокласта спречава се и бифосфонатима или калцитонином који је у организму антагонист паратхормона. Селективни модулатори естрогенских рецептора делују на естрогенске рецепторе у костима имитирајући естроген, али без нежељених ефеката.

Нутритивна интервенција код остеопорозе састоји се од давања суплемента калцијума од 1000 милиграма и витамина Д, 10 микрограма дневно. У исхрани се уносе оптималне количине обраног млека, младог сира и ситне рибе која се једе са костима као извора калцијума, бутера и биљних уља као извора витамина Д, белог хлеба без фитинске киселине која би смањила апсорпцију калцијума и цитрусног воћа које побољшава апсорпцију калцијума.

## ПОГЛАВЉЕ 21

# ИСХРАНА И ПРЕМЕНСТРУАЛНИ СИНДРОМ

Пременструални синдром (ПМС) јавља се 7-10 дана пре мензеса и наставља се током менструације. Симптоматологија обухвата депресивност и анксиозност, прождрљивост или полидипсију, бол у дојкама, отоке, грчеве и замор.

Постоје четири облика пременструалног синдрома у зависности од доминирајуће симптоматологије: анксиозност, депресивност, појачана жудња за храном и хиперхидрација.

Код анксиозног облика ПМС у крви постоји висок ниво естрогена и низак ниво прогестерона. Треба применити суплемент витамина Б6 (пиридоксин) од 100 милиграма и калцијума од 1500 милиграма дневно.

Код депресивног облика ПМС постоји мањак серотонина у крви. Нутритивна интервенција састоји се у повећаном уносу скроба и других полисахарида – црног хлеба, интегралног пиринча и легуминоза.

Код ПМС са жудњом за храном треба применити суплементе магнезијума од 350 милиграма и калцијума од 1500 милиграма дневно.

Код ПМС са отоцима реч је о повећању лучења алдостерона који доводи до повећане реасорпције натријума и воде у дисталним тубулама нефрона. Треба смањити унос натријума на 2 грама дневно, смањити унос кафе и не пушити, примењује се суплементација пиридоксином, калцијумом и витамином Е.

Врло повољан ефекат на ПМС има редовно физичко вежбање и примена релаксационих техника попут јоге.



## ПОГЛАВЉЕ 22

### ИСХРАНА И АНЕМИЈА УСЛЕД НЕДОСТАТКА ГВОЖЂА

Код оболелих од анемије услед недостатка гвожђа исхрана представља подршку суплементацији гвожђем.

Суплементација гвожђем обавља се двовалентним или феро обликом гвожђа који се знатно боље апсорбује од тровалентног или фери облика гвожђа. Поред тога додатно побољшање апсорпције постиже се комбиновањем гвожђа са аминокиселинама, тзв. хелатним обликом гвожђа. На овај облик гвожђа знатно слабије делују инхибитори апсорпције него на нехелатну форму: фосфати, фитати, оксалати и калцијум. Препарати гвожђа могу изазвати гастроинтестиналне тегобе као што су дијареја или опстипација, горушица, мука или надимање. У том случају препоручује се узимање препарата гвожђа уз оброк, али се на тај начин знатно смањује апсорпција гвожђа него када се узме на празан желудац. Гвожђе се даје одраслима у дози од 50 до 200 милиграма, а деци у дози од 6 mg/kg т.м. Препоручљиво је давање суплемента витамина Ц уз препарат гвожђа, јер овај витамин одржава гвожђе у редукованом феро облику. Терапија препаратима гвожђем траје обично 4-5 месеци, и после нормализовања хемоглобина у крви, да би се створиле резерве гвожђа у јетри. У ређим случајевима орална суплементација гвожђем не даје жељене резултате услед малапсорпције код стеатореје или целијачне болести, или услед недисциплинованости пацијента или услед крварења у ГИТ. Тада се суплементација обавља парентерално гвожђе декстраном.

Нутритивна подршка гвожђем обавља се намирницама које обликују гвожђем као што су изнутрице, сточно и живинско месо, риба, сушено воће, орашасто воће, зелено лиснато поврће и хлеб од интегралног брашна. Биодоступност гвожђа, односно степен апсорпције из

дигестивног тракта зависи од резерви гвожђа у организму и од облика у којем се гвожђе налази у намирници. Уколико су резерве гвожђа исцрпљене или пацијент има манифестну анемију апсорпција гвожђа се компензаторно повећава на 20%-30% у односу на уобичајену апсорпцију од 5% до 10%. Уколико је гвожђе у хем облику, као у сточном меду, риби и перади апсорпција је већа, око 15%. Нон-хем облик гвожђа налази се у житарицама, зеленом лиснатом поврћу, орашастом воћу и жуманцету и апсорбује се од 3% до 8%. Апсорпција нон-хем гвожђа може се повећати витамином Ц или хем гвожђем. Постоје супстанце инхибитори апсорпције гвожђа, као што су фосфитин из жуманцета, фитати из интегралних житарица и оксалати из спанаћа.

Намирнице избора код анемије услед недостатка гвожђа треба да обезбеде повећан унос беланчевина на 2 g/kg т.м. или 20% укупног енергетског уноса. Наиме, глобинска компонента у хемоглобину је полипептид. Једна трећина унетих беланчевина треба да буде животињског порекла, јер су то комплетне беланчевине. Треба уносити оптималну количину антианемијских чиниоца из интегралних житарица, воћа, поврћа и легуминоза: тиамина, рибофлавина, нијацина, фолне киселине, кобаламина, витамина А и Ц, гвожђа, бакра и кобалта. Уз исхрану треба саветовати боравак на планини, јер снижени парцијални притисак кисеоника стимулише коштану срж на продукцију црвене крвне лозе и поправљање апетита.

## ПОГЛАВЉЕ 23

# ВОДА ЗА ПИЋЕ

### *23.1. Физиолошки значај воде за љиће*

Вода као намириница је неопходан градивни елемент за стварање органских материја у процесу фотосинтезе. У живом организму вода је:

- Носач хранљивих материја.
- Носач продуката метаболичке разградње.
- Медијум за све метаболичке процесе.
- Градивна материја.
- Регулатор тургора ћелија и ткива.
- Регулатор телесне температуре код животиња и човека.
- Има улогу у расту и развоју.

### *23.2. Потребне за водом*

Количина воде у човеку зависи од пола, узраста и врсте ткива. Код мушкараца је количина воде око 60%, док је код жена око 50%. То је условљено већом количином масног ткива у организму жене у односу на мушкарца. Количина воде у организму пада са старењем за један литар сваких десет година, а највећа је код новорођенчета (око 80%). Нека ткива као урин и плазма имају преко 90% воде.

Вода се у организму расподељује као интрацелуларна течност 2/3 (40% т.м.) и екстрацелуларна течност 1/3 (20% т.м.). Екстрацелуларну течност чине: *Интерстицијална* (14% т.м.) - ткива и међућелијски простори; *Интраваскуларна* (4% т.м.) - крв, лимфа; *Трансцелуларна* (2% т.м.) – сочиво и стакласто тело ока, секреција у гастроинтестиналном тракту, екскреторни део бубрега, цереброспинална течност, кости, жлездани екскрети.

Баланс воде у организму одржава се на два главна начина: осмозом и електролитима. Осмоза је кретање течности из простора са већом концентрацијом молекула течности ка простору са мањом концентрацијом молекула течности до изједначења концентрација. Електролити су атоми са електричним пуњењем, позитивним или негативним и налазе се у ћелијама или ван ћелија. Најважнији електролити за баланс воде су натријум, калијум, хлориди, бикарбонати и фосфати. Интрацелуларна течност обилује катјоном калијумом и анјоном фосфатом. Екстрацелуларна течност богата је катјоном натријумом и анјонима хлоридима и бикарбонатима. Баланс воде се одржава када је укупна концентрација позитивно и негативно наелектрисаних честица интрацелуларно и екстрацелуларно једнака.

Физиолошке потребе за водом зависе од климе, навика у исхрани и физичке активности. Индикатор добре хидрације организма је дневна количина (1500 ml, око шест уринирања) и боја урина (светло жута).

У односу на енергетски унос грубо се могу одредити укупне потребе за водом као 1 ml/1kcal.

Дневне потребе за водом се одређују и по килограму телесне масе. За одрасле особе оне износе 35 ml/kg т.м. а за старе особе 25 ml/kg т.м.

Дневни унос треба да буде једнак губитку воде из организма! У табелама 11. и 12. су дате количине воде при укупном уносу од 3000 ml дневно.

ТАБЕЛА 11. Дневни унос воде у организм

Начин уноса воде	Количина (ml)
Напици – вода, чај, кафа, сокови, млеко, јогурт, супа, чорба	1750
Намирнице	900
Метаболичка вода (оксидација масти, протеина, глицида)	350
Укупно	3000

ТАБЕЛА 12. Дневни губитак воде из организма

Начин губитка воде	Количина (ml)
Урин	1500
Перспирација	900
Респирација	400
Фецес	200
Укупно	3000



### 23.3. Дефицијѝ воде у орѝанизму

Приликом губљења воде из организма долази до стимулације центра за жеђ и осморецптора у хипоталамусу. Повећани осмоларитет плазме у можданој циркулацији је стимулус за лучење антидиуретског хормона. Долази до повећане апсорпције воде у реналним тубулима и до олигурије.

Када се губљење воде настави преко могућности регулаторних механизма, долази до симптома дефицита воде у организму.

Дефицит воде јавља се у следећим стањима:

- недовољан или прекинут унос воде;
- фебрилна стања са тахипнејом и знојењем;
- хеморагија;
- опекотине;
- *Diabetes mellitus*
- *Diabetes insipidus*

Симптоми и знаци обухватају: жеђ, олигурију, тамну боју урина, хипотензију, хладне екстремитете, снижен тургор коже, конвулзије и поремећаје свести до коме. Живот је непосредно угрожен код губитка воде преко 20% телесне масе.

### 23.4. Прекомерна количина воде у орѝанизму

Прекомерна количина воде у организму може да настане услед прекомерног уноса воде или услед недовољног избацивања воде из организма.

Приликом прекомерног уноса воде у организм долази до смањеног осмоларитета плазме у можданој циркулацији. При томе долази до смањеног лучења антидиуретског хормона и полиурије.

Када се унос воде настави преко могућности регулаторних механизма или се избацивање воде из организма неконтролисано смањи, долази до симптома интоксикације водом.

Интоксикација водом јавља се у следећим стањима:

- инсуфицијенција бубрега или надбубрега.
- повећао лучење антидиуретског хормона (хируршка траума, анестетици, барбитурати).
- предозирање интравенским раствором.
- опсесивне полидипсије.

Симптоми и знаци прекомерног уноса воде су: мука и повраћање, слабост, летаргија, конфузија и кома.

### 23.5. Заиађење воде за пиће и здравље

Вода за човека може бити пут преношења изазивача цревних инфекција од којих су најважније: трбушни тифус, паратифус, колера, бактеријска и амевна дизентерија, лептоспироза и туларемија, хепатитис А и полиомијелитис. Водом се преносе и паразити као што су: *Ascaris lumbricoides* (велика дечија глиста), *Enterobius vermicularis* (мала дечија глиста), *Diphyllobothrium latum* (рибља пантљичара).

Вода за пиће из било ког извора не сме да садржи ни једну патогену и условно патогену бактерију, цревну протозоу, вибрион, јаје цревних хелмината, бактериофаг и алгу.

Од хемијских материја, нитрити у води за пиће могу изазвати мет-хемоглобинемију новорођенчади. Олово у води може довести до токсичних ефеката на хематопоетском систему, нервном систему и дигестивном тракту. Арсен је токсичан и канцероген метал. Кадмијум поред опште токсичности и канцерогености посебно изазива тешку нефропатију, јер се биоакумулира у бубрезима. Никл и шестовалентни хром су канцерогени тешки метали. Алуминијум у повећаној концентрацији, услед примене алуминијумских коагуланаса при преради воде за пиће, повезује се са Алцхајмеровом болешћу. Жива, а посебно органска метил жива у морским организмима, може довести до неуротоксичних ефеката. Они се посебно огледају у психичким променама (узнемиреност – живин еретизам) и тремору. Манган може да доведе до неуротоксичних ефеката и симптомопатологије која је слична Паркинсоновој болести. Количине флуора у води за пиће преко 2 mg/l могу довести до флуорозе са оштећењем зуба и остеопорозом. Недовољна количина јода у води може довести до ендемске струме у том географском региону и појаве кретенизма, тешке и неизлечиве менталне ретардације новорођенчади, уколико је трудница имала хипотиреозну струму. Недовољна количина магнезијума у води за пиће (< 10 mg/l) повезује се са већом учесталешћу кардиоваскуларних обољења, посебно инфаркта миокарда и можданих удара.

Од пестицида најзначајнији су хексахлор-бензол, алдрин и хепта-хлор. Они се веома споро разграђују у води, имају способност биоакмулације и токсични су. Од великог значаја су и перзистирајуће орган-

ске супстанце због своје токсичности, мутагености и канцерогености. У та једињења се убрајају: ароматични угљоводоници (бензол и фенол), полициклични ароматични угљоводоници (бензо-а-пирен), хлоровани алкани (дихлоретан), хлоровани бензоли (трихлорбензол), хлоровани етени (винилхлорид), полихлоровани бифенили и трихалометани. Загађење воде је глобални проблем и сматра се да је то водећи узрок смрти и оболевања у свету.



## ПИТАЊА ЗА УСМЕНИ ИСПИТ ИЗ ДИЈЕТЕТИКЕ

1. Угљени хидрати
2. Масти
3. Протеини
4. Макроминерали у исхрани
5. Олигоелементи у исхрани
6. Витамин А, авитаминоза, хипервитаминоза
7. Витамин Д, авитаминоза, хипервитаминоза
8. Витамин Ц, авитаминоза
9. Витамини Б групе
10. Атијаминоза, арибофлавиноза, пелагра
11. Анемија услед недостатка гвожђа
12. Групе намирница и водичи за исхрану
13. Жито и производи од жита, поврће и воће
14. Месо, риба и јаја
15. Млеко и млечни производи, масти и уља
16. Алиментарни фактори ризика
17. Микроорганизми у храни
18. Алиментарне болести и контрола алиментарних ризика
19. Санитарно-хигијенски аспекти у производњи хране
20. Анализа ризика и критичне контролне тачке
21. Испитивање здравствене безбедности хране
22. Дијагностиковање гојазности
23. Гојазност као болест и здравствени фактор ризика
24. *Anorexia nervosa* и *Bulimia nervosa*
25. Потхраћеност
26. Раст и развој деце и потребе за макронутријентима

27. Потребе деце за водом, минералима и витаминима
28. Енергетске потребе и карактеристике исхране појединих дечијих узраста
29. Психо-физиолошке карактеристике старих људи
30. Исхрана старих
31. Физиолошке промене у трудноћи и здравствени значај исхране трудница
32. Потребе трудница за енергијом и макронутријентима
33. Потребе трудница за микронутријентима
34. Исхрана у лактацији
35. Енергетске потребе спортиста
36. Потребе спортиста за макронутријентима
37. Потребе спортиста за витаминима
38. Потребе спортиста за минералима и водом
39. Етиологија и епидемиологија гојазности
40. Лечење гојазности
41. Исхрана и потхрањеност
42. Исхрана и атеросклероза
43. Исхрана и срчана инсуфицијенција
44. Исхрана и хипертензија
45. Исхрана и плућне болести
46. Исхрана и малигна обољења
47. Предијабетес и типови дијабетеса
48. Лечење дијабетеса
49. Компликације дијабетеса
50. Исхрана и гихт и ацидоза/алкалоза
51. Исхрана и орално и дентално здравље
52. Исхрана и ментално здравље
53. Исхрана и пептички улкус
54. Исхрана и дијареја
55. Исхрана и целијачна болест и цистична фиброза
56. Исхрана и инфламаторна болест црева и синдром иритабилног колона
57. Исхрана и вирусни хепатитис
58. Исхрана и цироза јетре
59. Исхрана и болести жучне кесе и опстипација
60. Исхрана и хронична бубрежна болест
61. Исхрана и уролитијаза и инфекције уринарног тракта
62. Исхрана хируршких болесника
63. Ентерална исхрана

64. Парентерална исхрана
65. Исхрана и остеопенија и остеопороза
66. Исхрана и пременструални синдром
67. Исхрана и анемија услед недостатка гвожђа
68. Физиолошки значај воде за пиће и потребе за водом
69. Дефицит и прекомерна количина воде у организму
70. Загађење воде за пиће и здравље





## САЖЕТАК

Овај удбеник дијететике за студенте струковних студија конципиран је тако да медицинским сестрама и техничарима пружи релевантна знања у области исхране, неопходна за превентивно-медицински и терапеутски рад у заједници и са пацијентима. Обрађени су сви клинички значајни аспекти дијететике : нутријенти, храна, здравствена безбедност хране, нутритивни поремећаји, исхрана појединих категорија становништва, исхрана и физичка активност, исхрана и гојазност, исхрана и потхрањеност, исхрана и кардиоваскуларне болести, исхрана и плућне болести, исхрана и малигна обољења, исхрана и метаболички поремећаји, исхрана и орално и дентално здравље, исхрана и ментално здравље, исхрана и гастроинтестиналне болести, исхрана и болести бубрега и уринарног тракта, исхрана хируршких болесника, ентерална и парентерална исхрана, исхрана и остеопенија и остеопороза, исхрана и пременструални синдром, исхрана и анемија услед недостатка гвожђа и вода за пиће. Савремена и обимна библиографија чини текст овог удбеника научно актуелним.



## SUMMARY

This textbook of dietetics for students of vocational studies is designed to provide nurses and technicians with relevant knowledge in the field of nutrition, necessary for preventive medical and therapeutic work in the community and with patients. All clinically important aspects of dietetics are covered: nutrients, food, food safety, nutritional disorders, nutrition of the specific categories of population, nutrition and physical activity, nutrition and obesity, nutrition and malnutrition, nutrition and cardiovascular diseases, nutrition and lung diseases, nutrition and malignant diseases, diet and metabolic disorders, nutrition and oral and dental health, nutrition and mental health, nutrition and gastrointestinal diseases, nutrition and diseases of the kidneys and urinary tract, nutrition of surgical patients, enteral and parenteral nutrition, nutrition and osteopenia and osteoporosis, nutrition and premenstrual syndrome, nutrition and deficiency anemia iron and drinking water. Modern and extensive bibliography makes the text of this textbook scientifically relevant.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Белојевић Г. Хигијена. Подгорица: Универзитет Црне Горе; 2015.
2. Gandy J. (Ed.) Manual of dietetic practice. Fifth Edition, New York: John Wiley & Sons; 2014.
3. Gropper SS, Smith JL, Carr TP. Advanced nutrition and human metabolism. Seventh Edition, Boston, MA: Cengage Learning; 2017.
4. Hickson M, Smith S. (Eds.) Advanced Nutrition and Dietetics in Nutrition Support (Advanced Nutrition and Dietetics). New York: John Wiley & Sons; 2018.
5. Јорга Ј. (Ур.). Хигијена са медицинском екологијом, Београд: Медицински факултет Универзитета у Београду; 2016.
6. Larson Duyff R. Academy of Nutrition and Dietetics Complete Food and Nutrition Guide. 5th Edition, Boston, MA: HMH Books; 2017.
7. Mahan LK, Raymond JL. (Eds.) Krause's Food & Nutrition Care Process, Fourteenth Edition, St. Louis, Missouri: Elsevier, 2017.
8. Николић М. (Ур.). Дијететика. 2. издање, Ниш: Пунта, WUS Austria; 2008.
9. Новаковић Б, Миросављевић М, Јевтић М. Хигијена исхране. Нови Сад: Медицински факултет, Универзитет у Новом Саду, Едиција уџбеници; 2005.
10. Ross AC, Caballero B, Cousins RJ, Tucker KL, Ziegler TR. (Eds.) Modern nutrition in health and disease. Eleventh Edition, Baltimore MD, Philadelphia PA: Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
11. Schlenker ED, Gilbert J. (Eds.) Williams' Essentials of Nutrition and Diet Therapy, 12th Edition, St. Louis, Missouri: Elsevier Science; 2019.
12. Симић Б. Медицинска дијететика. Београд: Наука; 1998.
13. Webster-Gandy J, Madden A, Holdsworth M (Eds.) Oxford Handbook of Nutrition and Dietetics (Oxford Medical Handbooks), Oxford, New York: Oxford University Press; 2011.

14. Institute of medicine of the National Academies, Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients). Washington, DC: The National Academies Press, 2005.
15. Campbell SM. Hydration needs throughout the lifespan. *J Am Coll Nutr.* 2007;26(5 Suppl):585S-587S.
16. Byham-Gray L, Stover J, Wiesen K. (Eds.). *A Clinical Guide to Nutrition Care in Kidney Disease*, 2nd Ed. Chicago, Illinois: Academy of Nutrition and Dietetics, 2013.
17. Academy of Nutrition and Dietetics. *International Dietetics and Nutrition Terminology Reference Manual*. Chicago, Illinois: Academy of Nutrition and Dietetics, 2013.
18. Kopin L, Lowenstein C. Dyslipidemia. *Ann Intern Med* 2017;;167(11):ITC81-ITC96.
19. Freeland-Graves JH, Nitzke S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics; Total Diet Approach to Healthy Eating. *J Acad Nutr Diet* 2013; 113 (2): 307-17.
20. Rasmussen KM, Abrams B, Bodnar LM, Butte NF, Catalano PM, Maria Siega-Riz A. Recommendations for weight gain during pregnancy in the context of the obesity epidemic. *Obstet Gynecol* 2010 ;116(5):1191-5.
21. Raghavan R, Dreibelbis C, Kingshipp BL et al. Dietary patterns before and during pregnancy and birth outcomes: a systematic review. *Am J Clin Nutr* 2019; 109(Supplement\_7):729S-756S.
22. Kominiarek MA, Rajan P. Nutrition Recommendations in Pregnancy and Lactation. *Med Clin North Am* 2016; 100 (6):1199-1215.
23. American Academy of Pediatrics. *Pediatric Nutrition*, 7th edition. Elk Grove, Ill: American Academy of Pediatrics, 2014.
24. Williams AM, Suchdev PS. Assessing and Improving Childhood Nutrition and Growth Globally. *Pediatr Clin North Am.* 2017;64(4):755-768.
25. Das JK, Salam RA, Thornburg KL, et al. Nutrition in adolescents: physiology, metabolism, and nutritional needs. *Ann N Y Acad Sci* 2017;1393(1):21-33.
26. Yannakoulia M, Ntanas E, Anastasiou CA, Scarmeas N. Frailty and nutrition: From epidemiological and clinical evidence to potential mechanisms. *Metabolism.* 2017; 68:64-76.
27. Sacco B, Kelley U. Diagnosis and Evaluation of Eating Disorders in the Pediatric Patient. *Pediatr Ann* 2018; 47(6):e244-e249.
28. Driskell j, Wolinsky I. *Nutrition Assessment of Athletes*. 3rd Edition. Boca raton, Fla: CRC Press, 2011.

29. McArdle WD et al. Sports and exercise Nutrition. 4th Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2013.
30. Weaver CM. Nutrition and bone health. *Oral Dis* 2017; 23(4):412-415.
31. Touger-Decker R, Mobley C. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: oral health and nutrition.
32. *J Acad Nutr Diet* 2013;113(5):693-701.
33. Turnbull JL, Adams HN, Gorard DA. Review article: the diagnosis and management of food allergy and food intolerances. *Aliment Pharmacol Ther* 2015; 41(1):3-25.
34. Ford AC, Lacy BE, Talley NJ. Irritable Bowel Syndrome. *N Engl J Med* 2017; 376(26):2566-2578.
35. Kavitt RT, Lipowska AM, Anyane-Yeboa A, Gralnek IM. Diagnosis and Treatment of Peptic Ulcer Disease. *Am J Med* 2019;132(4):447-456.
36. Wedemeyer H, Pavlotsky JM. Acute viral hepatitis. In: Goldman L et al. (Eds) *Goldman's Secile Medicine*, 24th Edition, Philadelphia: Elsevier Saunders, 2012.
37. Pastors JG, Franz MJ. Effectiveness of medical nutrition therapy in diabetes. In: Franz MJ, Evert AB, editors. *American Diabetes Association Guide to Nutrition Therapy for Diabetes*. Alexandria, VA, USA: American Diabetes Association; 2012.
38. Castro I, Waclawovsky G, Marcadenti A1. Nutrition and physical activity on hypertension: implication of current evidence and guidelines. *Curr Hypertens Rev* 2015; 11(2):91-9.
39. Heilberg IP, Goldfarb DS. Optimum nutrition for kidney stone disease. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2013;20(2):165-74.
40. Leser M, Ledesma N, Bergerson S, Trujillo E. *Oncology nutrition for clinical practice*. 1st Edition. Chicago, Ill: Academy of Nutrition & Dietetics, 2018.
41. Marx W, Moseley G, Berk M, Jacka F. Nutritional psychiatry: the present state of the evidence. *Proc Nutr Soc* 2017;76(4):427-436.





# ИНДЕКС ПОЈМОВА

- А**    Авитаминоза А 54  
        Авитаминоза Д 55  
        Авитаминоза Ц 56  
        Алиментарне болести 42  
        Алиментарни фактори ризика 39  
        Алкалоза – дијетотерапија 117  
        Анемија услед недостатка гвожђа – дијетотерапија 155  
        Анемија услед недостатка гвожђа 58  
        *Anorexia nervosa* 52  
        Арибофлавиноза 57  
        Атеросклероза – дијетотерапија 93  
        Атијаминоза 57  
        Ацидоза – дијетотерапија 117
- Б**    Бакар 24  
        Биотин 28  
        Болести жучне кесе – дијетотерапија 136  
        Бронхијална астма – дијетотерапија 101  
        *Bulimia nervosa* 52
- В**    Вирусни хепатитис – дијетотерапија 133  
        Витамин К 26  
        Витамин Ц 26  
        Вода за пиће – загађење и здравље 160  
        Вода за пиће – потребе 157  
        Вода за пиће – физиолошки значај 157  
        Вода у организму – дефицит у организму 159

- Вода у организму – прекомерна количина 159  
Воће 35
- Г** Гвођже 23  
Гихт – дијетотерапија 116  
Гојазност - етиологија и епидемиологија 85  
Гојазност - лечење 88  
Гојазност као болест и фактор ризика 49
- Д** *DASH* дијета 98  
Дефекти неуралне тубе код новорођенчета 58  
Дијабетес – компликације 115  
Дијабетес – лечење 111  
Дијагностиковање гојазности 49  
Дијареја – дијетотерапија 130
- Е** Ентерална исхрана 147
- Ж** Жито и производи од жита 33
- И** Инозитол 29  
Инфекције уринарног тракта – дијетотерапија 142  
Инфламаторна болест црева – дијетотерапија 132  
Испитивање здравствене безбедности хране 46  
Исхрана деце - поједини узрасти 63  
Исхрана спортиста - енергетске потребе 73  
Исхрана спортиста – потребе за витаминима 80  
Исхрана спортиста - потребе за макронутријентима 76  
Исхрана спортиста – потребе за минералима и водом 81  
Исхрана старих 65  
Исхрана трудница - потребе за енергијом и макронутријентима 68  
Исхрана трудница - потребе за микронутријентима 70  
Исхрана у лактацији 71  
Исхрана деце – потребе за водом, минералима и витаминима 61
- Ј** Јаја 36  
Јод 24
- К** Калијум 21

- Калцијум 21
- Калциферол 26
- Каријес – дијетопревенција и профилакса 119
- Карнитин 29
- Кобаламин 28
  
- М** Магнезијум 22
- Малигна обољења – дијетотерапија 105
- Малигна обољења - нутритивни фактори ризика 105
- Манган 25
- Маслац 37
- Масти 18
- Масти и уља 37
- Ментални поремећаји – дијетотерапија 123
- Месо и месне прерађевине 35
- Микроорганизми у храни 39
- Млеко 36
- Мождани удар – дијетотерапија 100
- Мој тањир 33
- Молибден 25
  
- Н** Намирнице 31
- Натријум 20
- Нијацин 27
  
- О** Опстипација – дијетотерапија 137
- Остеопенија и остеопороза – дијетотерапија 151
  
- П** Павлака 37
- Пантотенска киселина 28
- Парентерална исхрана 147
- Пелагра 57
- Пептички улкус – дијетотерапија 129
- Периферна артеријска болест – дијетотерапија 100
- Пирамида исхране 32
- Пиридоксин 27
- Поврће 34

- Порције намирница 32
- Потхрањеност – дијетотерапија 91
- Потхрањеност 53
- Превенција контаминације хране 43
- Предијабетес и типови дијабетес мелитуса 109
- Пременструални синдром – дијетотерапија 153
- Протеини 19
  
- Р** Раст и развој деце и потребе за макронутријентима 61
- Ретинол 25
- Риба 35
- Рибофлавин 27
  
- С** Санитарно-хигијенски аспекти у производњи хране 44
- Селен 24
- Сир 37
- Спастички колон – дијетотерапија 133
- Срчана инсуфицијенција – дијетотерапија 95
- Стари – психо-физиолошке карактеристике 65
- Сумпор 23
  
- Т** Тијамин 27
- Токоферол 26
- Трудноћа - физиолошке промене 67
- Туберкулоза плућа – дијетотерапија 101
  
- У** Угљени хидрати 17
- Уклањање микророрганизама из хране 43
- Уролитијаза – дијетотерапија 141
  
- Ф** Фитохемикалије у воћу и поврћу 106
- Флуор 24
- Фолна киселина 28
- Фосфор 22
  
- Х** *НАССР* 45

Хипервитаминоза А 55  
Хипервитаминоза Д 56  
Хипертензија – дијетотерапија 96  
Хируршки болесници – исхрана 142  
Хлор 22  
Холин 28  
Храна 31  
Хром 24  
Хронична бубрежна болест – дијетотерапија 139  
Хронична опструктивна болест плућа – дијетотерапија 102

**Ц** Целијакија – дијетотерапија 131  
Цинк 23  
Цироза јетре – дијетотерапија 128  
Цистична фиброза плућа – дијетотерапија 134  
Цистична фиброза црева – дијетотерапија 132





ISBN 978-86-7664-228-1



9 788676 642281 >

Горан Белојевић

ДИЈЕТИКА