

Љиљана Бјелаковић, Маја Николић, Биљана Коцић,
Саша Пантелић, Виктор Стоичков, Горан Данковић, Стефан Ђорђевић

ЗДРАВСТВЕНО ВАСПИТАЊЕ

за студенте Факултета спорта и
физичког васпитања





Универзитет у Нишу
Факултет спорта и физичког васпитања

Љиљана Бјелаковић, Маја Николић, Биљана Коцић, Саша Пантелић,
Виктор Стоичков, Горан Данковић, Стефан Ћорђевић

ЗДРАВСТВЕНО ВАСПИТАЊЕ

**за студенте Факултета спорта и
физичког васпитања**

Ниш, 2025. године

Аутори:

др Љиљана Бјелаковић, редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања у Нишу

др Маја Николић, редовни професор Медицинског факултета у Нишу

др Биљана Коцић, редовни професор Медицинског факултета у Нишу

др Саша Пантелић, редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања у Нишу

др Виктор Стоичков, ванредни професор Медицинског факултета у Нишу

др Горан Данковић, доцент Факултета спорта и физичког васпитања у Нишу

др Стефан Ђорђевић, доцент Факултета спорта и физичког васпитања у Нишу

Здравствено васпитање

за студенте Факултета спорта и физичког васпитања

Уредник:

др Љиљана Бјелаковић, редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања у Нишу

Рецензенти:

1. dr sc. med. Слађана Јовић, редовни професор Факултета безбедности Универзитета у Београду, ужи специјалиста здравственог васпитања,
2. dr sc. med. Оливера Радуловић, наставник Медицинског факултета у Нишу у пензији, ужи специјалиста здравственог васпитања.

Одлуком Наставно-научног већа Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу од 28.10. 2025. год. бр. 04-1755/12, одобрено за објављивање и штампање као уџбеник и као извор наставног и испитног материјала предмета Здравствено васпитање.

Издавач:

Факултет спорта и физичког васпитања, Чарнојевића 10а, 18000 Ниш

За издавача:

Проф. др Томислав Окичић, декан Факултета спорта и физичког васпитања

Лектура и коректура:

Маријана Милошевић

Штампа:

Unigraf Хсору

Тираж:

100 примерака

ISBN: 978-86-81474-46-4

САДРЖАЈ

ПРЕДГОВОР **13**

1. ИСХРАНА **15**

1.1. ПРОТЕИНИ У ИСХРАНИ **15**

- 1.1.1. Улоге протеина 17
- 1.1.2. Метаболизам протеина 18
- 1.1.3. Коришћење аминокиселина за енергију и глукозу 18
- 1.1.4. Коришћење аминокиселина за стварање масти 18
- 1.1.5. Коришћење аминокиселина за стварање протеина и неесенцијалних аминокиселина 19
- 1.1.6. Претварање амонијака у уреу 19
- 1.1.7. Квалитет протеина 20
- 1.1.8. Квалитетни протеини 20

1.2. МАСТИ У ИСХРАНИ **21**

- 1.2.1. Засићене масти 21
- 1.2.2. Фосфолипиди и стероли 21
- 1.2.3. Дигестија липида 22
- 1.2.4. Улога масти 22
- 1.2.5. Есенцијалне масне киселине 22
- 1.2.6. Масти и стварање енергије 23
- 1.2.7. Од препорука до прехранбених производа 23
- 1.2.8. Чврсте масти и уља 24

1.3. УГЉЕНИ ХИДРАТИ У ИСХРАНИ **24**

- 1.3.1. Глукоза у телу 25
- 1.3.2. Складиштење глукозе, стварање гликогена 26
- 1.3.3. Стварање глукозе из других хранљивих материја (глюконеогенеза) 26
- 1.3.4. Коришћење глукозе за стварање масти 27
- 1.3.5. Одржавање хомеостазе глукозе 27
- 1.3.6. Хормонска регулација 27
- 1.3.7. Балансирање унутар нормалног опсега 28
- 1.3.8. Одступање од нормалног опсега 28

1.3.9.	Гликемијски индекс	28
1.3.10.	Витамини и минерали	30
1.4.	ПРЕПОРУКЕ ЗА ПРАВИЛНУ ИСХРАНУ	32
	ЛИТЕРАТУРА	37
2.	ИСХРАНА И МАСОВНЕ НЕЗАРАЗНЕ БОЛЕСТИ	39
2.1.	ИСХРАНА И КАРДИОВАСКУЛАРНЕ БОЛЕСТИ	41
2.2.	ИСХРАНА И ДИАБЕТЕС	45
2.3.	ИСХРАНА И МАЛИГНЕ БОЛЕСТИ	47
	ЛИТЕРАТУРА	55
3.	ГОЈАЗНОСТ - ПРОЦЕНА, ПРЕВЕНЦИЈА И ЛЕЧЕЊЕ	57
3.1.	АНТРОПОМЕТРИЈА	58
3.2.	АНТРОПОМЕТРИЈСКЕ МЕТОДЕ	59
3.2.1.	Хидродензитометрија	59
3.2.2.	Снимања	60
3.2.3.	Биоимпеданција	60
3.2.4.	Перцепција антропометријских мера	60
3.3.	ЦИЉЕВИ И КРИТЕРИЈУМИ УСПЕХА У ПРЕВЕНЦИЈИ И ЛЕЧЕЊУ	61
3.4.	ФИЗИЧКА АКТИВНОСТ	63
	ЛИТЕРАТУРА	64
4.	КАРАКТЕРИСТИКЕ И ПРЕВЕНЦИЈА ИНФЕКЦИЈА	67
	ЛИТЕРАТУРА	79
5.	ПОЛНЕ БОЛЕСТИ, КАРАКТЕРИСТИКЕ И ПРЕВЕНЦИЈА	81
5.1.	СИНДРОМ СТЕЧЕНЕ ИМУНОДЕФИЦИЈЕНЦИЈЕ	81
5.1.1.	Епидемиологија	82
5.1.2.	Клиничка слика	82
5.1.3.	Дијагноза	82
5.1.4.	Серолошка дијагностика	83
5.1.5.	Терапија	83
5.2.	КОНДИЛОМИ	83
5.2.1.	Епидемиологија	83

5.2.2.	Симптоми	83
5.2.3.	Лечење кондиома	84
5.3.	ХЛАМИДИЈА	84
5.3.1.	Преношење	85
5.3.2.	Симптоми	85
5.3.3.	Дијагноза	85
5.3.4.	Лечење	85
5.3.5.	Препоруке	85
5.4.	ГЕНИТАЛНИ ХЕРПЕС	86
5.4.1.	Преношење херпеса	86
5.4.2.	Симптоми херпеса	86
5.4.3.	Дијагноза херпеса	87
5.4.4.	Лечење херпеса	87
5.4.5.	Лечење гениталног херпеса	87
5.4.6.	Почетна терапија херпеса	87
5.4.7.	Каснија терапија	88
5.4.8.	Живот са херпесом	88
5.5.	ТРИХОМОНИЈАЗА	88
5.5.1.	Преношење трихомонијазе	88
5.5.2.	Дијагноза трихомонијазе	89
5.5.3.	Симптоми трихомонијазе	89
5.5.4.	Лечење трихомонијазе	89
5.5.5.	Превенција	90
5.6.	ГОНОРЕЈА	90
5.6.1.	Гонореја преношење	90
5.6.2.	Гонореја симптоми	90
5.6.3.	Дијагноза	91
5.6.4.	Лечење гонореје	91
	ЛИТЕРАТУРА	92
6.	ПРЕПАРТИЦИПАЦИОНИ СКРИНИНГ СПОРТИСТА	93
6.1.	УВОД	93
6.2.	ДЕФИНИЦИЈА РЕКРЕАТИВЦА И ТАКМИЧАРСКОГ СПОРТИСТЕ	94
6.3.	ПРЕПАРТИЦИПАЦИОНИ СКРИНИНГ	95
6.4.	ФУНКЦИЈА	96

6.5. ЛИЧНА МЕДИЦИНСКА ИСТОРИЈА (АНАМНЕЗА)	97
6.6. ПОРОДИЧНА МЕДИЦИНСКА ИСТОРИЈА (АНАМНЕЗА)	101
6.7. СПОРТСКА ИСТОРИЈА (АНАМНЕЗА)	101
6.8. ТРЕНУТНИ ЛЕКОВИ, СУПЛЕМЕНТИ И УПОТРЕБА СУПСТАНЦИ	102
6.9. ИМУНИЗАЦИЈЕ	102
6.10. СОЦИЈАЛНО-ЕПИДЕМИОЛОШКИ ПОДАЦИ	103
6.11. ДОДАТНА ПИТАЊА	103
6.12. ФИЗИЧКИ ПРЕГЛЕД	103
6.13. ПРЕГЛЕД ГЛАВЕ И ВРАТА	105
6.14. ПРЕГЛЕД ГРУДНОГ КОША И ПЛУЋА	106
6.15. АБДОМЕН	108
6.16. ГЕНИТОУРИНАРНИ СИСТЕМ	109
6.17. КОЖА	109
6.18. ХЕМАТОЛОШКИ ПОРЕМЕЋАЈИ	109
6.19. ДИЈАБЕТЕС МЕЛИТУС (DIABETES MELLITUS)	110
6.20. МУСКУЛОСКЕЛЕТНИ СИСТЕМ	110
6.21. НЕРВНИ СИСТЕМ	111
6.22. ПРЕГЛЕД МЕНТАЛНОГ ЗДРАВЉА	112
6.23. ЛАБОРАТОРИЈСКИ ТЕСТОВИ	112
6.24. КАРДИОВАСКУЛАРНИ СИСТЕМ И СПОРТ	113
6.25. ТИП ВЕЖБАЊА И КАРДИОВАСКУЛАРНИ ОДГОВОР	116
6.26. МЕТОДЕ КАРДИОВАСКУЛАРНОГ ПРЕГЛЕДА	117
6.27. ЕЛЕКТРОКАРДИОГРАФСKE МАНИФЕСТАЦИЈЕ КОД СПОРТСКОГ СРЦА	119
6.28. ТЕСТОВИ ФИЗИЧКИМ ОПТЕРЕЋЕЊЕМ	121
6.29. АПСОЛУТНЕ И РЕЛАТИВНЕ КОНТРАИНДИКАЦИЈЕ ЗА ТЕСТОВЕ ФИЗИЧКИМ ОПТЕРЕЋЕЊЕМ	122
6.30. ОПРЕМА ЗА ТФО	123
6.31. ИНДИКАЦИЈЕ ЗА ПРЕКИД ТЕСТИРАЊА ОПТЕРЕЋЕЊЕМ	124
6.32. АПСОЛУТНЕ ИНДИКАЦИЈЕ	124
6.33. РЕЛАТИВНЕ ИНДИКАЦИЈЕ	125
6.34. ИНТЕРПРЕТАЦИЈА ТЕСТА ФИЗИЧКИМ ОПТЕРЕЋЕЊЕМ	125
6.35. ЕХОКАРДИОГРАФИЈА	127
6.36. 24 Н ХОЛТЕР МОНИТОРИНГ	128
6.37. ПРОЦЕНА И ЗАКЉУЧНО МИШЉЕЊЕ	128
6.38. КЉУЧНЕ ПОРУКЕ	130

6.39. СПОРТ И РИЗИК ОД ИЗЕНАДНЕ СРЧАНЕ СМРТИ	131
6.40. КАРДИОПУЛМОНАЛНА РЕАНИМАЦИЈА	134
6.40.1. Дијагноза срчаног застоја	136
6.40.2. Како препознати срчани застој?	136
6.40.3. Позовите хитну помоћ и наставите са ABC процедуром	136
6.41. АУТОМАТСКИ СПОЉАШЊИ ДЕФИБРИЛАТОР	139
6.42. ПРВА ПОМОЋ КОД ЖРТАВА УТАПАЊА	141
ЛИТЕРАТУРА	142
 7. ПРЕВЕНЦИЈА СПОРТСКИХ ПОВРЕДА	 147
7.1. УВОД	147
7.1.1. Појам спортских повреда	147
7.2. ЕПИДЕМИОЛОГИЈА СПОРТСКИХ ПОВРЕДА	148
7.3. ТИПОВИ СПОРТСКИХ ПОВРЕДА И ЗНАЧАЈ ПРЕВЕНЦИЈЕ У СПОРТУ	149
7.4. СИМПТОМИ ПРЕТРЕНИРАНОСТИ	150
7.5. ТИПОВИ СПОРТСКИХ ПОВРЕДА И КЛАСИФИКАЦИЈЕ	151
7.5.1. Спортске повреде према механизму настанка	151
7.5.1.1. <i>Акутне повреде</i>	151
7.5.1.2. <i>Хроничне повреде</i>	152
7.5.2. Анатомска подела спортских повреда	152
7.5.3. Функционална подела спортских повреда	153
7.5.4. Специфичности различитих спортских грана и њихов утицај на настанак спортских повреда	153
7.5.4.1. <i>Контактни спортови</i>	153
7.5.4.2. <i>Спортови понављаних покрета</i>	153
7.5.4.3. <i>Спортови с експлозивним оптерећењем</i>	154
7.5.5. Повреде изазване контактом и без контакта	154
7.5.6. Спортске повреде према тежини повреде	154
7.5.7. Психолошка компонента повреда	154
7.6. НАЈЧЕШЋЕ СПОРТСКЕ ПОВРЕДЕ	155
7.6.1. Повреде колена	155
7.6.2. Повреде скочног зглоба	155
7.6.3. Повреде рамена	155
7.6.4. Повреде мишића и тетива	155
7.7. УЗРОЦИ СПОРТСКИХ ПОВРЕДА	156
7.7.1. Интерни фактори	156

7.7.2.	Екстерни фактори	156
7.7.3.	Мере превенције и фактори који утичу на настанак спортских повреда	156
7.7.3.1.	<i>Претходна селекција спортиста и њени циљеви</i>	156
7.7.3.2.	<i>Процена такмичарске спремности</i>	156
7.7.3.3.	<i>Стање спортског боришта</i>	157
7.7.3.4.	<i>Употреба заштитне опрема</i>	157
7.7.3.5.	<i>Утицај ранијих повреда</i>	157
7.7.3.6.	<i>Контрола и самоконтрола</i>	158
7.7.3.7.	<i>Лоше загревање</i>	158
7.7.3.8.	<i>Лоша техника</i>	158
7.7.3.9.	<i>Неодговарајућа опрема</i>	158
7.7.3.10.	<i>Неповољни услови на боришту</i>	158
7.7.3.11.	<i>Недостатак припреме</i>	158
7.7.3.12.	<i>Генетика</i>	159
7.7.3.13.	<i>Неадекватна исхрана</i>	159
7.7.3.14.	<i>Стрес</i>	159
7.7.3.15.	<i>Други спортиста као узрок повреде</i>	159
7.8.	СИМПТОМИ СПОРТСКИХ ПОВРЕДА	159
7.9.	ПРОФИЛАКСА СПОРТСКИХ ПОВРЕДА	160
7.9.1.	Свакодневне активности које делују профилактички на појаву спортских повреда	160
7.9.1.1.	<i>Физичка припрема</i>	160
7.9.1.2.	<i>Техничка обука и опрема</i>	160
7.9.1.3.	<i>Едукација</i>	160
7.9.2.	Специфичности спортских повреда по спортовима	160
7.9.2.1.	<i>Тимски спортови</i>	160
7.9.2.2.	<i>Индивидуални спортови</i>	161
7.9.2.3.	<i>Борилачки спортови</i>	161
7.9.2.4.	<i>Екстремни спортови</i>	162
7.9.2.5.	<i>Зимски спортови</i>	162
7.10.	ПРОПРИОЦЕПЦИЈА	162
7.10.1.	Појам, улога и значај проприоцепције у спорту	162
7.11.	ЛЕЧЕЊЕ СПОРТСКИХ ПОВРЕДА	163
7.11.1.	Прва помоћ (RICE протокол)	163
7.11.2.	Медицинска интервенција	164
7.11.3.	Рехабилитација	164
7.12.	ПРЕВЕНЦИЈА СПОРТСКИХ ПОВРЕДА	164
7.12.1.	Утицај тренера и стручњака у превенцији спортских повреда	164
7.12.1.1.	<i>Индивидуализовани програми тренинга</i>	165

7.12.1.2. Едукација спортиста и тренера	165
7.12.1.3. Коришћење адекватне опреме и терена	165
7.12.1.4. Редован одмор и опоравак	165
7.12.2. Индивидуализовани програми тренинга	165
7.12.2.1. Процена физичких способности	165
7.12.2.2. Дизајн програма према специфичним потребама спорта	166
7.12.2.3. Превенција повреда кроз специфичне вежбе	166
7.12.2.4. Постепено повећање интензитета	166
7.12.2.5. Укључивање превентивних стратегија	167
7.12.2.6. Редовно праћење и евалуација	167
7.12.2.7. Мултидисциплинарни приступ	167
7.12.3. Едукација спортиста и тренера	167
7.12.3.1. Значај едукације у превенцији повреда	167
7.12.3.2. Едукација спортиста	168
7.12.3.3. Едукација тренера	168
7.12.3.4. Методе едукације	169
7.12.3.5. Дугорочни бенефити едукације	169
7.12.4. Коришћење адекватне опреме и терена	170
7.12.4.1. Важност спортске опреме	170
7.12.4.2. Безбедни спортски терени	171
7.12.4.3. Едукација о правилној употреби опреме и терена	171
7.12.4.4. Континуирана провера и унапређење	172
7.13. ПРЕВЕНЦИЈА СПОРТСКИХ ПОВРЕДА УЗ ПРИМЕНУ МОДЕРНИХ ТЕХНОЛОГИЈА И ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ	172
7.13.1. Примена модерних технологија у превенцији	172
7.13.1.1. Носиви уређаји (wearables) ту спадају све популарнији	172
7.13.1.2. Видео-аналитика и биомеханичке камере	173
7.13.1.3. AI за персонализовану превенцију	173
7.13.2. Статистика и успех примене нових технологија	173
7.13.3. Бенефити примене модерних технологија	173
7.13.4. Даљи развој	173
7.14. РЕДОВАН ОДМОР И ОПОРАВАК	174
7.14.1. Важност одмора и опоравка	174
7.14.2. Врсте одмора и опоравка	175
7.14.3. Планирање одмора у оквиру тренинга	175
7.14.4. Нутриција као део опоравка	176
7.14.5. Грешке у опоравку које треба избегавати	176
7.14.6. Резиме поглавља	177
ЛИТЕРАТУРА	178

8. ЗДРАВСТВЕНИ АСПЕКТИ ФИЗИЧКЕ АКТИВНОСТИ ОДРАСЛИХ ОСОБА	181
8.1. НИВО ФИЗИЧКЕ АКТИВНОСТИ – СТАЊЕ И ТРЕНДОВИ	181
8.1.1. Ниво физичке активности	184
8.1.1.1. <i>Физичка активност у свету</i>	185
8.1.1.2. <i>Физичка активност у Европи</i>	186
8.1.2. Баријере за физичку активност	190
8.2. ЕФЕКТИ ФИЗИЧКЕ АКТИВНОСТИ НА ФИТНЕС КОМПОНЕНТЕ	192
8.2.1. Ефекти физичке активности на мишићно-скелетни систем и мишићни фитнес	194
8.2.2. Ефекти физичке активности на кардиореспираторни фитнес	196
8.2.2.1. <i>Максимална потрошња кисеоника (VO_{2max})</i>	196
8.2.2.2. <i>Срчана фреквенција</i>	197
8.2.2.3. <i>Артеријски крвни притисак</i>	199
8.2.3. Ефекти физичке активности на флексибилност	200
8.2.4. Ефекти физичке активности на телесну композицију	202
8.2.4.1. <i>Ефекти физичке активности на смањење телесне масе и масти</i>	204
8.2.4.2. <i>Ефекти физичке активности на смањење висцералног масног ткива</i>	204
8.2.4.3. <i>Ефекти физичке активности на губитак мишићне масе</i>	205
8.3. ДОЗИРАЊЕ И ПЛАНИРАЊЕ ФИЗИЧКИХ АКТИВНОСТИ	205
8.3.1. Принципи планирања вежбања	205
8.3.2. Дозирање оптерећења	207
8.3.3. Одређивање максималне срчане фреквенције	209
8.3.4. Одређивање нивоа оптерећења помоћу максималне срчане фреквенције (HR_{max})	210
8.3.5. Одређивање нивоа оптерећења помоћу процентна срчане резерве (HRR)	211
8.3.6. Одређивање нивоа оптерећења на основу максималне потрошње кисеоника (VO_{2max})	211
8.3.7. Одређивање нивоа оптерећења на основу скале субјективне процене замора (RPE)	213
8.3.8. Зоне оптерећења	215
8.3.9. Препоруке за вежбање	217
8.3.10. Препоруке физичких активности за побољшање здравља	218
8.3.11. Препоруке физичких активности за побољшање кардиореспираторног фитнеса	218

8.3.12.	Препоруке физичких активности за побољшање мишићног фитнеса	220
8.3.13.	Препоруке физичких активности за побољшање телесног састава	224
8.3.14.	Препоруке физичких активности за побољшање флексибилности	226
8.4.	ПРОМОЦИЈА ФИЗИЧКЕ АКТИВНОСТИ	228
8.4.1.	Промоција физичке активности старих особа	231
8.4.2.	Стратегије за промоцију физичке активности	233
	ЛИТЕРАТУРА	233
9.	ЗДРАВСТВЕНИ АСПЕКТИ ФИЗИЧКЕ АКТИВНОСТИ ДЕЦЕ И АДОЛЕСЦЕНАТА	239
	ЛИТЕРАТУРА	246
10.	ПРЕВЕНЦИЈА И КОРЕКЦИЈА ПОСТУРАЛНИХ ПОРЕМЕЋАЈА КОД ДЕЦЕ И АДОЛЕСЦЕНАТА	247
10.1.	ПОСТУРАЛНИ СТАТУС	247
10.2.	ЕТИОЛОГИЈА ПОСТУРАЛНИХ ПОРЕМЕЋАЈА – ДЕФОРМАЦИЈА	249
10.3.	ПОСТУРАЛНИ ДЕФОРМИТЕТ	250
10.4.	ЗАСТУПЉЕНОСТ ДЕФОРМИТЕТА КОД ДЕЦЕ	260
10.5.	МЕТОДЕ ДИЈАГНОСТИКЕ ПОСТУРАЛНОГ СТАТУСА	262
10.5.1.	Метод Наполеона Воланског	262
10.5.2.	Кларкова метода	264
10.5.3.	Метода руских аутора	265
10.5.4.	Методе процене угла деформитета кичменог стуба у фронталној и сагиталној равни	265
10.6.	МЕТОДЕ КОНЗЕРВАТИВНОГ ЛЕЧЕЊА ПОСТУРАЛНИХ ДЕФОРМАЦИЈА	267
10.7.	ЧАСОВИ ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА КОД ДЕЦЕ С ДИЈАГНОСТИКОВАНИМ ПОСТУРАЛНИМ ДЕФОРМИТЕТИМА	268
10.8.	ПРОГРАМИ ВЕЖБИ ЗА ПРЕВЕНЦИЈУ И КОРЕКЦИЈУ ПОСТУРАЛНИХ ДЕФОРМАЦИЈА	269
	ЛИТЕРАТУРА	274
	БИОГРАФИЈЕ АУТОРА	277

ПРЕДГОВОР

Уџбеник је првенствено намењен студентима Факултета спорта и физичког васпитања јер је прилагођен наставном плану и програму на предмету. Садржај рукописа може да буде од користи и студентима који студирају на другим факултетима где се изучава здравствено васпитање, као и лекаrima и тренерском особљу које ради у спортским клубовима. Рукопис, такође може користити спортистима да стекну нова знања из превенције у спорту и здравственог васпитања.

Евидентна тежња ауторског тима да мултидисциплинарним приступом, повежу теоријска знања са практичном применом, и на тај начин учине доступним корисне алате за едукацију. Посебан значај рукописа огледа се у анализи аспеката који су уско повезани са превентивним радом у спорту и физичком васпитању. Поглавља уџбеника обухватају значајне аспекте разматраних проблема у којима је група аутора покушала да направи синтезу најновијих сазнања, као и да сагледа низ најновијих теоријских приступа. Уџбеник отвара могућност побољшања и иновирања актуелних сазнања у овој области, као и пружање велике помоћи свима који се на различитим нивоима специјалности баве овом проблематиком.

Велику захвалност дугујем рецензентима dr sc. med. Слађани Јовић и dr sc. med. Оливери Радуловић, на корисним саветима у креирању коначне верзије овог рукописа.

У име аутора,
др Љиљана Бјелаковић

1. ИСХРАНА

Љиљана Бјелаковић

Исхрана игра значајну улогу у животу и сваког дана, више пута дневно, бира се храна која директно утиче на здравље и квалитет живота. Краткорочно посматрано, храна у одређеној мери може побољшати или нарушити здравље. Дугорочно посматрано, неодговарајућа исхрана доводи до превремене смрти и хроничних болести као што су: кардиоваскуларне болести, дијабетес, малигне болести, гојазност, каријес и друге. С друге стране, оптимална исхрана продужава очекивану дужину трајања живота, смањује ризик од хроничних болести и повољно утиче на имунитет и радну способност. Без обзира на директну повезаност исхране и здравља, избор хране повезан је најпре са задовољством, традицијом, навикама и енергетским потребама. Изазов је ускладити одговарајућу комбинацију омиљене хране с препорукама за исхрану.

Храна се састоји од пет главних компонената – угљених хидрата, масти, протеина, витамина, минерала, који се називају нутријенти. Протеини, масти и угљени хидрати су макронутријенти, извор енергије за организам и некада се називају и главни састојци хране. Минерали и витамини представљају микронутријенте, представљају важну компоненту хране и њихов дефицит условљава различите болести.

1.1. ПРОТЕИНИ У ИСХРАНИ

Способност протеина да учествују у различитим функцијама и биохемијским реакцијама у телу је импресивна. Протеини омогућавају: мишићима да се контрахују, стварање коагулацију крви, функцију вида. Беланчевине имају важне функције: олакшавају хемијске реакције и одбрану од инфекција. Без њих, кости, кожа и ткива не би имали структуру па није ни чудо да су названи протеинима, јер је значење њиховог назива: бити први, од примарне важности. Да ли то значи да протеин заслужује посебно место

у исхрани? Да ли је бољи извор протеина јунетина, пасуљ или броколи? Треба бити упознат са здравијим изборима намирница, храном која ће обезбедити довољно висококвалитетних протеина.

Постоји неколико заблуда око улоге и значаја протеина у исхрани. Људи који повезују протеин са снагом, месо са протеинима, често мисле да са уносом меса одмах иде и формирање мишића.

Овакво размишљање је само делом исправно. Протеини су саставни део наших виталних структура и радна супстанца у свим ћелијама, а не само у мишићним ћелијама. До хипертрофије и снаге, мишићним ћелијама је потребна физичка активност и све хранљиве материје, а не само протеин. Протеини се налазе у млеку, јајима и махунаркама, житарицама и поврћу, а не само у месу. Уколико се прецене протеини и пренагласи значај меса у исхрани, човек може заблудом изоставити остале, подједнако важне материје у исхрани. Треба имати на уму да је протеин један од многих нутријената који су потребни за добро здравље.

Протеини су једињења састављена од: угљеника, кисеоника, водоника и азота. Много аминокиселина садрже и атоме сумпора. Протеини се састоје од 20 аминокиселина. Девет аминокиселина за човека су есенцијалне (њих тело не може синтетисати – морају се допремити храном). Остале аминокиселине су неесенцијалне аминокиселине. Неки истраживачи указују да су есенцијалне аминокиселине неопходне, док се неесенцијалне дефинишу као опциона варијанта у исхрани.

Аминокиселине су повезане пептидним везама у различитим секвенцама како би формирале различите протеине. Карактеристична секвенца аминокиселина, као и секундарна и терцијарна структура, сваком протеину одређује његов јединствен облик и функцију. Две аминокиселине повезане пептидном везом формирају дипептид и трећа аминокиселина може бити припојена ланцу и формиран је трипептид. Спајањем сваке наредне аминокиселине настаје полипептидни ланац. У зависности од протеина аминокиселине варирају.

Протеини из хране не постају телесни протеини директно. У организам се допремају храном и разлажу до аминокиселина од којих тело ствара своје протеине. Када особа унесе храну која садржи протеине, ензими раскидају везе и претварају дуге полипептиде у кратке, трипептиде у дипептиде и дипептиде у аминокиселине.

Специфични транспортери преносе аминокиселине у цревне ћелије. Једном када се нађу у интестиналним ћелијама, аминокиселине се могу користити за енергију или за синтезу потребних једињења. Аминокиселине се транспортују до јетре. Недостатак базичних знања о исхрани код људи може довести до различитих заблуда, могу бити заварани рекламама и наговарањем. Чињеница је да свака реакција варења функционише оптимално у оквирима специфичне pH вредности и није активна када

се промени pH околине. Још једна заблуда је да унос суплемента аминокиселина штеди тело од прекомерног рада приликом варења. Заправо, дигестивни систем боље функционише са комплетним протеинима него са аминокиселинама из суплемената, зато што лакше разлаже и апсорбује аминокиселине и то у мери која је оптимална за телесне потребе.

1.1.1. Улоге протеина

Кад год тело расте, поправља се или замењује ткиво, укључени су протеини. Понекад је њихова улога да олакшају или регулишу различите биохемијске реакције, а у неким другим околностима ће постати део структуре. Вишеструка улога је карактеристика протеина. Протеини представљају главну компоненту свих ћелија тела. Протеини чине саставни део већине телесних структура као што су кожа, мишићи и кости. Неки протеини делују као ензими, као ензими у гастроинтестиналном тракту, али варење је само један од многих процеса који олакшавају ензими. Ензими не разлажу само супстанце, већ изграђују супстанце (нпр. кости) и трансформишу једну супстанцу у другу (нпр. аминокиселине у глукозу).

Ендокрине жлезде у телу ослобађају хормоне као одговор на промене које се дешавају у телу. Крв преноси хормоне из ових жлезда у циљна ткива, где они изазивају одговарајуће одговоре за обнављање и одржавање нормалних услова. Неки протеини делују као хормони, регулишући бројне процесе у телу. Познати пример је хормон инсулин.

Протеини учествују у регулацији у хомеостазе течности, помажу у одржавању осмотског притиска и равнотеже течности у организму.

Протени такође помажу у одржавању ацидо-базне равнотеже у телесним течностима. Устаљени процеси у организму константно доводе до продукције киселина и база које крв преноси до бубрега и плућа у циљу екскреције. У условима сталних промена у организму, изазов је да се одржи ацидо-базна равнотежа. Кисело-базна равнотежа у крви се строго контролише да би се одржао pH унутар опсега између 7,35 и 7,45. Вредности изван овог опсега (било ацидоза или алкалоза) могу довести до коме и смрти.

Неки протеини учествују у транспорту у телесним течностима, носећи хранљиве материје и друге молекуле. Протин хемоглобин преноси кисеоник из плућа у ћелије. Липопротеини транспортују липиде по телу. Посебни транспортни протеини носе витамине и минерале.

Организам производи антитела, молекуле протеина посебно дизајниране за борбу против инфективних агенаса.

Протеини могу послужити и као извор енергије. Без глукозе мозак и нервни систем посустају. Иако су протеини предодређени за специфичне функције, они ће бити жртвовани за обезбеђивање енергије и глукозе у току гладовања или недовољног уноса угљених хидрата. Тело ће разграђивати

своје ткивне протеине да би обезбедило аминокиселине доступне за енергетску или производњу глукозе (процес познат као глуконеогенеза). На овај начин протеини могу одржавати ниво глукозе у крви, али на рачун губитка мишићног ткива.

1.1.2. Метаболизам протеина

Аминокиселине имају вишеструку улогу у организму. Осим што служе као градивни блокови за протеине у телу, аминокиселине имају вишеструку улогу у регулацији биохемијских путева који подржавају: раст, репродукцију, метаболизам и имунитет.

У свакој ћелији се непрекидно стварају и разграђују протеини, процес познат као метаболизам протеина. Разградњом протеина ослобађају се аминокиселине. Ове аминокиселине се мешају са аминокиселинама из дијеталних протеина и ствара се „аминокиселински резервоар“ унутар ћелија који циркулише кроз крв. Стопа разградње протеина и количина уноса протеина могу да варирају, али образац аминокиселина у резервоару остаје прилично константан. Без обзира на њихов извор, било које од ових аминокиселина могу да се користе за стварање телесних протеина или се користе за енергију (или одмах или се складиште као масти за каснију употребу).

Аминокиселине се могу користити за производњу једињења која нису протеини. На пример, аминокиселина тирозин ствара неуротрансмитере норадреналина и епинефрина, који преносе поруке нервног система по целом телу. Као други пример, аминокиселина триптофан служи као претеча витамина ниацина (B1) и за синтезу серотонина, неуротрансмитер важан у регулацији сна, контроли апетита и чулног опажања.

1.1.3. Коришћење аминокиселина за енергију и глукозу

Као што је раније поменуто, када су глукоза или масне киселине ограничене, ћелије су присиљене да користе аминокиселине за енергију и глукозу. Одговарајућа залиха угљених хидрата и масти штеди аминокиселине да се користе за добијање енергије и омогућава да изврше своје јединствене улоге.

1.1.4. Коришћење аминокиселина за стварање масти

Аминокиселине се могу претворити у масти када унос енергије и протеина премаши потребе и ако је унос угљених хидрата довољан. На овај начин храна богата протеинима може допринети дебљању.

Када се аминокиселине разграђују (као што се дешава када се користе за енергију или за стварање глукозе или масти), прво се дезаминишу – бивају лишене својих аминок-група које садрже азот. Два производа

настају дезаминацијом: један је амонијак (NH_3); други производ је структура угљеника без његове амино-групе – често кето-киселине. Кето-киселине могу ући у бројне метаболичке путеве, нпр. могу се користити за енергију или за производњу глукозе, кетона, холестерола или масти. Такође, могу се користити да би се створиле неесенцијалне аминокиселине.

1.1.5. Коришћење аминокиселина за стварање протеина и неесенцијалних аминокиселина

Као што је поменуто, ћелије могу да претворе аминокиселине у протеине који су им потребни за различите функције. Ако недостаје есенцијална аминокиселина, тело може да разгради неке сопствене протеине да би је добило. Ако одређена неесенцијална аминокиселина није лако доступна, ћелије је могу направити од алфа кето-киселине – ако је доступан извор азота. Ћелије, такође, могу створити неесенцијалну аминокиселину преношењем амино-групе из једне аминокиселине у одговарајућу кето-киселину. Кроз многе такве реакције трансаминације, које укључују много различитих кето-киселина, ћелије јетре могу синтетисати неесенцијалне аминокиселине.

1.1.6. Претварање амонијака у уреу

Као што је раније поменуто, дезаминација производи амонијак. Амонијак је токсично једињење. Пошто је амонијак база, прекомерне количине нарушавају критичну ацидо-базну равнотежу у крви. Да би се спречила таква појава, јетра створа уреу као много мање токсично једињење. Бубрези затим филтрирају уреу из крви како би је излучили урином. Уреа је главно средство тела за излучивање неискоришћеног азота и количина произведене урее повећава се уз унос протеина. Да би се уреа излучила из организма, телу је потребна вода. Из тог разлога, особа која је на редовној високопротеинској дијети (рецимо, 100 грама дневно или више) мора пити пуно воде како би се уреа разблажила и излучила из организма. Без додатне воде, особа на високопротеинској дијети ризикује дехидратацију, јер тело користи своју воду да би се решило урее. Ово објашњава губитак воде који прати дијету са високим садржајем протеина. Такви губици могу учинити да високопротеинска дијета делује ефикасно, али губитак воде, наравно, не представља бенефит за особу која жели да изгуби телесну масноћу.

1.1.7. Квалитет протеина

Исхрана у великој мери одређује колико добро деца расту и колико добро одрасли одржавају своје здравље. Поједностављено, висококвалитетни протеини пружају све потребне есенцијалне аминокиселине да одрже функционисање организма. Два фактора утичу на квалитет протеина – сварљивост протеина и аминокиселински састав.

Дигестибилност, као што је раније објашњено, значи да протеини морају бити разложени (сварени у гастринтестиналном тракту) пре него што обезбеде аминокиселине. Варење протеина зависи од извора протеина и осталих намирница које се уз њих унесу.

Дигестибилност већине животињских извора протеина је висока (90%-99%); биљни протеини су мање варљиви (70%-90%), али више од 90% за соју и махунарке.

Да би створиле протеине, ћелије мора имати све потребне аминокиселине истовремено. Јетра може створити било коју неесецијалну аминокиселину. Ако есенцијална аминокиселина недостаје, ћелија мора разложити сопствене протеине да би их добила. Стога, како би се спречило разлагање протеина у телу, протеини из хране морају обезбедити најмање девет есенцијалних аминокиселина, довољно аминокиселина које садрже азот и енергију за синтезу неесецијалних аминокиселина. Ако исхрана даје премало било које есенцијалне аминокиселине, синтеза протеина ће бити ограничена.

1.1.8. Квалитетни протеини

Као што је раније поменуто, висококвалитетни протеини садрже све есенцијалне аминокиселине у количинама и пропорцијама које одговарају захтевима људских бића. Протеини који садрже мало есенцијалних аминокиселина не могу самостално да подрже синтезу протеина. Генерално, храна животињског порекла (месо, морски производи, живина, јаја, млеко и млечни производи) пружају висококвалитетне протеине. Протеини биљака (поврће, ораси, семенке, житарице и махунарке) имају разноврсније аминокиселине и имају тенденцију да им недостаје једна или више есенцијалних аминокиселина. Неки биљни протеини су ниског квалитета (нпр. протеин кукуруза). Има и висококвалитетних (нпр. сојини протеини).

Генерално, биљни протеини су лошијег квалитета од животињских протеина, а садрже мање протеина. Због тога многи вегетаријанци побољшавају унос протеина у исхрани комбиновањем биљне хране која има различите аминокиселине. Ова стратегија омогућава да се организму да се обезбеди оптимум есенцијалних аминокиселина, а у количинама неопходним за нормално функционисање. Комбиновањем хране постиже се квалитетнији унос протеина, него само уносом појединачних намирница.

1.2. МАСТИ У ИСХРАНИ

Већина људи мисли да и масноћа у исхрани има добре особине и да добро избалансирана исхрана подразумева унос масноће. Унос масноће је ретко проблем у нашем друштву, друштву изобиља, јер људи конзумирају превише масноће, а то се реперкутује појавом различитих здравствених проблема. Масти се означавају као група нутријената позната као липиди. Ова група укључује триглицериде (масти и уља), фосфолипиде и стероле. Триглицериди су најраспрострањенији и у храни и у човековом организму.

Да би се олакшао увод у причу о липидима, треба рећи шта су триглицериди по хемијском саставу. Триглицериди:

- Представљају естре трохидроксилног алкохола глицерола и виших масних киселина (сваки триглицерид садржи молекул трохидроксилног алкохола глицерола и три масне киселине).
- Масне киселине се могу класификовати као засићене и незасићене (могу имати једну или више двогубих веза и могу се поделити на монозасићене и полизасићене).
- Од посебног значаја у исхрани су полинезасићене масне киселине, познате као омега-3 и омега-6 масне киселине.
- Посебну пажњу заслужују линоленска киселина (омега-3) и линолна (омега-6) и обе су у групи есенцијалних масних киселина које тело не може да ствара. Ове масне киселине имају здравствене бенефите.

1.2.1. Засићене масти

Засићеност масних киселина утиче на физичке карактеристике. Реакција масти у хемијском смислу речи у зависности од дужине карбонског ланца и места двоструких веза утиче на карактеристике хране и човеково здравље. Степен незасићености утиче на чврстину масноће на собној температури. Генерално говорећи, већина биљних уља је течна на собној температури, а засићена масноћа је чврста. Нека уља као кокосово и палмино су засићена и чврсте конзистенције у односу на већину биљних уља због сатурације.

Постоје и трансмасне киселине које настају током процесуирања хране и штете здрављу слично као и засићене киселине.

1.2.2. Фосфолипиди и стероли

Фосфолипиди су делови ћелијских мембрана. У организму стероли укључују холестерол, жуч, витамин Д и стероидне хормоне. Храна животињског порекла је богата холестеролом.

Здравствено васпитање

1.2.3. Дигестија липида

Циљ процеса дигестије масти је разложити триглицериде у мале молекуле тако да тело може апсорбовати и употребити триглицериде, масне киселине и глицерол.

1.2.4. Улога масти

Масти обезбеђују енергију, учествују у термоизолацији штите од температурних екстрема и у очувању ћелијских мембрана.

Прво и најважније је да триглицериди или из хране или уз депоа у телу обезбеђују ћелијама енергију. Када је особа физички активна, триглицериди из оброка обезбеђују гориво за кретање. Када особа из неког разлога изгуби апетит, масти из депоа обезбеђују енергију до опоравка. Масти обезбеђују двоструко више енергије од протеина и угљених хидрата и најбољи су облик енергије за телесне потребе. За разлику од гликогенских резерви, телесне масти имају неограничене капацитете и искористљивост захваљујући специфичној грађи ћелија адипозног ткива. Адипозне ћелије преузимају и складиште липиде.

1.2.5. Есенцијалне масне киселине

Организму су потребне масне киселине и неке од њих може да ствара. Линолна (омега-6) и линоленска (омега-3 масна киселина) масне киселине се морају унети путем хране и називају се есенцијалне масне киселине. Ћелије немају ензиме да стварају омега-3 и омега-6 масне киселине. Најефектнији начин да се тело снабде омега масним киселинама је директно путем хране (биљна уља, семенке, коштуњави плодови). Омега-3 масне киселине су неопходне за нормални раст, функцију вида и развој когниције.

Посебну пажњу заслужују омега масне киселине пореклом из риба дубоких хладних мора (лосос, туна, харинга). Масна риба је један од најбољих извора омега-3 и омега-6 масних киселина. Литература истиче њихову улогу у промовисању здравља. Америчко кардиолошко удружење (*American Heart Association*) препоручује унос рибе два пута недељно са акцентом на масну рибу (лосос, харинга и скуша). Две порције масне рибе обезбеђују 500 mg омега-3 масних киселина. Ова количина има позитиван ефекат на здравље срца и крвних судова, нарочито у комбинацији са физичком активношћу.

Месо рибе је посније од других протеина животињског порекла у исхрани и може регулисати вредности липидног профила преко регулације телесне масе или преко деловања омега-3 масних киселина. Често се говори о (елементу) живи, контаминанту из околине често присутном у понекој врсти рибе, који може имати нежељене последице по здравље. Постоје

сугестије да здраве особе које конзумирају две порције рибе недељно могу повећати потенцијални бенефит, с минималним ризиком за здравље.

1.2.6. Масти и стварање енергије

Ефикасност енергетског система је директно подржана од угљених хидрата, масти и протеина. Фрагменти глукозе се комбинују са фрагментима масти, обезбеђујући енергију, како би протеини преузели друге важније задатке.

Масти обезбеђују 60% енергије у стању мировања. Током пролонгиране лаке или умерене физичке активности или током дужег периода смањеног уноса хране, залихе масти могу допринети да се обезбеде довољне количине енергије. Током недостатка енергије више ензима у организму, а највише сензитивна липаза унутар адипозних ћелија, разлаже триглицериде на масне киселине и глицерол, који се даље метаболишу у процесу стварања енергије.

1.2.7. Од препорука до прехранбених производа

Масти су пратиоци протеина у намирницама животињског порекла као што су: месо, морски плодови, живинско месо и јаја. Масти су, такође, пратиоци угљених хидрата у намирницама биљног порекла, као што је авокадо и кокосов орах. Масти су носиоци липосолубилних витамина А, Д, Е, К, а у комбинацији с многим састојцима храни дају добар укус. Маст је кривац за специфичну арому коју везујемо за сланину, плескавице, роштиљ и пржено поврће. Наравно, дивне карактеристике чине да људи повремено конзумирају много више хране од уобичајених количина. С пажљивим одабиром намирница, исхрана може подржати добро здравствено стање, а и бити у складу с препорукама за правилну исхрану.

Масти ослобађају много више енергије, тако да уклањање масноће из намирница драстично смањује калоријску вредност и количину засићених масти. Да би се смањила масноћа у исхрани, треба смањити додавање масноће приликом кувања, уклонити видљиву масноћу, заменити храну с високим садржајем масти варијантама с ниским садржајем масти, с нагласком на конзумацију интегралних житарица, воћа и поврћа.

Генерално, изузев морских плодова, намирнице животињског порекла имају већи удео засићених масних киселина. Осим уља (тропских), биљна храна има већи удео мононезасићених и полинезасићених масних киселина. Потрошачи могу наћи обиље свеже непроцесуиране хране која је природно сиромашна у засићеним мастима, трансмастима и холестеролу. Многе познате намирнице су фабрички процесуиране да би им се одузела масноћа. Понекад измене у начину припреме хране могу смањити унос масти (нпр. печење уместо пржења хране).

1.2.8. Чврсте масти и уља

Чврсте масти садрже обиље засићених масних киселина и сматрају се тзв. празним калоријама. Масноћа из орашастих плодова, рибе, биљних уља се не сматра празним калоријама, јер обезбеђују вредне омега-3 масне киселине, есенцијалним масним киселинама и витамин Е.

Неке засићене масти лако је уочити, као што је путер и масноћа уклоњена од меса. Друга масноћа која је сакривена у храни, проналази се у изненађујуће великим количинама (пржена и печена храна: крофне, пите, колачи).

Како израчунати дневне личне потребе уноса масти?

Препоручени дневни унос масти је 20%-35% од укупног калоријског уноса.

Уколико је енергетски унос нпр. 1.800 kcal, а циљ је 30% kcal из масти.

$1.800 \text{ kcal} \times 0,30 \text{ из масти} = 540 \text{ kcal из масти}$

$540 \text{ kcal} : 9 \text{ kcal} = 60 \text{ g масти}$

1.3. УГЉЕНИ ХИДРАТИ У ИСХРАНИ

Студент који учи ретко је свестан да се унутар његових можданих ћелија разлажу милијарде молекула глукозе како би обезбедиле енергију потребну за рад. Ипак, глукоза обезбеђује готово сву енергију коју људски мозак свакодневно користи. Слично томе, спортиста који трчи маратон који пролети кроз циљ у експлозији зноја и тријумфа ретко приписује заслуге гликогену који су његови мишићи потрошили како би му помогли да заврши трку. Међутим, заједно, ова два угљена хидрата – глукоза и њена депо форма гликоген обезбеђују око половину енергије коју мишићи и друга ткива у телу користе. Друга половина енергије тела углавном долази из масти.

Људи не једу глукозу и гликоген директно. Када конзумирају храну богату угљеним хидратима, тада тело добија глукозу. Све намирнице биљног порекла као што су: житарице, поврће, воће и махунарке, обезбеђују довољне количине угљених хидрата.

Многи људи сматрају да се гоје због конзумирања угљених хидрата и избегавају их када покушавају да смршају. Такво мишљење и стратегија може бити корисна само ако су у питању концентрати шећера из газираних пића, слаткиша, кексева, али је контрапродуктивно ако се одричу интегралних житарица, поврћа и махунарки, јер нису сви угљени хидрати истог квалитета.

Породица дијететских угљених хидрата обухвата:

- моносахариде: једноставни шећери;
- дисахариде: шећери који су састављени од парова моносахарида;

- полисахариде: велики молекули састављени од ланаца моносахарида.

Моносахариди и дисахариди (шећери) понекад се називају једноставни угљени хидрати, док се полисахариди (скроб и влакна) називају сложени угљени хидрати.

Моносахариди су

- глюкоза ,
- фруктоза ,
- галактоза .

Дисахариди су :

- малтоза (глюкоза + глюкоза) ,
- сахароза (глюкоза + фруктоза) ,
- лактоза (глюкоза + галактоза) .

Моносахариди

Три моносахарида, најважнија у исхрани, имају исти број и врсте атома (у скраћеном запису као $C_6H_{12}O_6$). Моносахариди се међусобно разликују у распореду атома. Ове хемијске варијације објашњавају њихове метаболичке и хемијске разлике (слаткоћа, реактивност са околином итд.)

Дисахариди

Дисахариди су заправо парови моносахарида.

Полисахариди

Полисахариди су нешто сложенији угљени хидрати, садрже много јединица глюкозе и, у неким случајевима, моносахариде који су повезани у низ. Три типа полисахарида, важна у исхрани, су: гликоген, скроб и влакна. Људско тело складишти глюкозу као гликоген, али биљне ћелије складиште глюкозу као скроб, тј. дуге ланце од стотина или хиљада молекула глюкозе који су повезани. Ови гигантски молекули скроба су паковани један поред другог у зрнима као што су пшеница или пиринач, у коренским културама кромпир и у махунаркама као што су грашак и пасуљ. Када поједете биљку, тело хидролизује скроб у глюкозу и користи глюкозу за своје енергетске потребе.

1.3.1.

Глукоза у телу

Примарна улога доступних угљених хидрата у организму је да обезбеде ћелијама глюкозу за енергију. Глукоза игра главну улогу у метаболизму угљених хидрата и заправо је главни извор енергије који телу треба и који оно користи.

1.3.2. Складиштење глукозе, стварање гликогена

После оброка ниво глукозе у крви расте, а ћелије јетре повезују вишак молекула глукозе у ланце гликогена. Када ниво глукозе у крви опада, ћелије јетре разлажу гликоген на појединачне молекуле глукозе и ослобађају их у крвоток. Тако глукоза постаје доступна за снабдевање мозга и других ткива енергијом, без обзира да ли је особа недавно конзумирала храну.

Јетра складишти око једне трећине укупног гликогена у телу (око 90 грама) и ослобађа глукозу у крвоток по потреби. Ћелије мишића такође могу складиштити глукозу (око 270 грама) у облику гликогена (преостале две трећине), али мишићи чувају већину својих резерви за сопствене потребе током вежбања. Такође, у циркулацији се налази око 5 грама глукозе слободно.

Тело може складиштити ограничене количине гликогена колико је потребно за релативно кратке периоде. Као дугорочне резерве енергије, које се користе током дана или недеља услед недостатка хране, тело користи резерве масти.

1.3.3. Стварање глукозе из других хранљивих материја (глюконеогенеза)

Као што је већ споменуто, резерве гликогена у јетри трају само одређено време. Глукоза је преферирани извор енергије за ћелије мозга, друге нервне ћелије и црвене крвне ћелије. Да би тело наставило да обезбеђује глукозу, човек мора јести храну богату угљеним хидратима. Ипак, људи који не брину увек пажљиво о потребама свог тела за угљеним хидратима ипак преживе. Како они управљају без глукозе из исхране богате угљеним хидратима? Да ли једноставно узимају енергију из друга два нутријента који дају енергију, из масти и протеина? Узимају енергију из њих, али не једноставно.

Масти не могу значајно производити глукозу. Амино-киселине из протеина могу се користити за производњу глукозе у извесној мери, али аминокиселине и протеини имају своје задатке које никакав други нутријент не може обавити. Ипак, када особа не обнавља глукозу конзумирањем угљених хидрата, телесни протеини се разграђују како би направили глукозу која ће нахранити мозак и посебне ћелије. Ови телесни протеини највише потичу из јетре и скелетних мишића.

Претварање протеина и других неугљенохидратних супстрата у глукозу назива се глюконеогенеза. Само адекватни угљени хидрати у исхрани могу спречити употребу протеина за енергију, а ова улога угљених хидрата позната је као њихова – заштитна, јер је она штити протеине.

1.3.4. Коришћење глукозе за стварање масти

Након што задовољи непосредне енергетске потребе и обнови своје резерве гликогена, тело мора пронаћи начин како да управља вишком глукозе. Када је глукоза у изобиљу, енергетски метаболизам се преусмерава на коришћење глукозе уместо масти. Ако то није довољно да се поврати баланс глукозе, јетра конвертује глукозу у масти. Масти затим путују до масних ткива, где се складиште. За разлику од ћелија јетре, које складиште ограничене количине гликогена, масне ћелије могу складиштити наизглед неограничене количине масти.

1.3.5. Одржавање хомеостазе глукозе

Свакој нашој ћелији у извесној мери је потребна глукоза као извор енергије, а ћелије мозга и остатка нервног система за своје енергетске потребе зависе искључиво од глукозе. Активности ових ћелија никада не престају, а оне имају ограничену способност да складиште глукозу. Оне континуирано користе снабдевање глукозом из крви, која доноси глукозу из гастроинтестиналног тракта (храна) или из јетре (кроз разградњу гликогена или гликонеогенезу).

Да би функционисало оптимално, тело мора одржавати ниво глукозе у крви, у оквирима који омогућавају ћелијама допремање енергије. Ако ниво глукозе у крви падне испод нормалног, особа може осетити вртоглавицу и слабост (хипогликемија), ако ниво расте изнад нормалног, особа може осетити умор (хипергликемија). Ако се не лече, флукутације глукозе на екстремним нивоима, било високим или ниским, могу бити фаталне.

1.3.6. Хормонска регулација

Хомеостаза глукозе у крви се примарно регулише двама хормонима: инсулином, који усмерава глукозу из крви у ћелије, и глюкагоном, који ослобађа глукозу из гликогенских депоа.

Након оброка, како ниво глукозе у крви расте, ћелије панкреаса реагују лучењем **инсулина** у крв. Уопштено, количина инсулина која се излучује одговара повећању глукозе. Када циркулишући инсулин дође у контакт са ћелијама тела, рецептори реагују тако што усмеравају глукозу из крви у ћелије. Већина ћелија узима само ону глукозу коју могу одмах користити за енергију, али ћелије јетре и мишића могу саставити мале јединице глукозе у дуге, разгранате ланце гликогена за складиштење. Ћелије јетре такође могу претворити вишак глукозе у масти које се извозе другим ћелијама. Тако, повећан ниво глукозе у крви враћа се на нормалне вредности како се вишак глукозе складишти као гликоген и масти.

Када ниво глукозе у крви падне (као што се дешава између obroка), друге ћелије панкреаса реагују секрецијом **глукагона** у крв. Глукагон повећава ниво глукозе у крви тако што сигнализира јетри да разгради своје резерве гликогена и ослободи глукозу у крв за потребе ћелија у телу.

Адреналин и кортизол такође утичу на гликорегулацију и излучују се при физичком напору.

1.3.7. **Балансирање унутар нормалног опсега**

Одржавање нормалног нивоа глукозе у крви зависи од хране и хормона. Када ниво глукозе у крви падне испод нормалног, храна може да га обнови, а у одсуству хране, глукагон може да сигнализира јетри да разгради резерве гликогена. Када ниво глукозе у крви расте изнад нормалног, инсулин олакшава ћелијама да узму глукозу за енергетске потребе. Унос уравнотежених obroка који обезбеђују угљене хидрате, укључујући влакна и мало масти помаже да се успори варење и апсорпција угљених хидрата тако да глукоза полако улази у крв. Оброци у редовним интервалима такође помаже телу да одржи баланс и спрече екстремне варијације глукозе у крви.

1.3.8. **Одступање од нормалног опсега**

Код неких људи регулација глукозе у крви не функционише у физиолошким оквирима. Када се то деси, могу настати два стања: дијабетес или хипогликемија. Људи са овим стањима морају планирати своју исхрану и физичку активност како би помогли у одржавању нивоа глукозе у крви у нормалном опсегу.

1.3.9. **Гликемијски индекс**

Гликемијски индекс се односи на то колико брзо се глукоза апсорбује након што особа конзумира храну, колико високо расте ниво глукозе у крви и колико брзо се враћа у нормалу. Спора апсорпција, умерен пораст нивоа глукозе у крви и повратак на нормалу су пожељни. Брза апсорпција, нагли пораст нивоа глукозе у крви и прекомерна реакција која смањује глукозу испод нормалног су мање пожељни. Гликемијски одговор може бити посебно важан за људе с дијабетесом, који могу имати користи од ограничења хране која изазива превелики пораст или превише нагли пад нивоа глукозе у крви.

Различита храна изазива различите гликемијске одговоре и гликемијски индекс класификује храну на намирнице с ниским, средњим и високим гликемијским индексом. Неки литературни подаци су показали да одабир хране с ниским гликемијским индексом може бити практичан начин за побољшање контроле глукозе. Смањење гликемијског индекса исхране

може такође побољшати липидни профил у крви и смањити ризик од срчаних болести. Низак гликемијски индекс може помоћи и контроли телесне масе.

Како тело одржава концентрацију глукозе у крви и шта се дешава када ниво глукозе у крви постане превисок или пренизак?

Угљени хидрати из хране обезбеђују глукозу коју ћелије могу користити за енергију, коју јетра и мишићи могу складиштити као гликоген или претворити у масти ако је унос већи од потреба организма. Све ћелије тела зависе од глукозе, а посебно ћелије централног нервног система. Тело је без глукозе приморано да разграђује протеинска ткива како би произвело глукозу и променило метаболизам енергије ради стварања кетонских тела из масти. Регулација нивоа глукозе у крви првенствено зависи од два хормона панкреаса: инсулина, који помера глукозу из крви у ћелије када је њен ниво висок, и глюкагона, који ослобађа глукозу из гликогенских резерви и враћа је у крв када је ниво низак.

Угљени хидрати и масти су два главна извора енергије у исхрани. Када је један висок, други је обично низак, и обрнуто. Исхрана која обезбеђује обиље угљених хидрата (45% до 65% енергетског уноса) и нешто масти (20% до 35% енергетског уноса) у оквиру разумне количине енергије најбоље подржава добро здравље. Да би повећали унос угљених хидрата у исхрани, фокусирајте се на житарице од целих житарица, поврће, махунарке и воће – намирнице познате по скробу, влакнима и природним шећерима. Поред скроба, влакана и природних шећера, запамтите да су интегралне житарице, поврће, махунарке и воће и даље најбољи извор угљених хидрата.

Исхрана богата целим житарицама, махунаркама, поврћем и воћем може заштитити од срчаног и можданог удара снижавањем крвног притиска, регулацијом липидног профила у крви и смањењем упалних процеса. Таква исхрана садржи мало животињских масти и холестерола, доста дијеталних влакана, биљних протеина и фитонутријената, све факторе који су повезани с мањим ризиком од срчаних обољења.

Храна богата растворљивим влакнима (као што су овсене мекиње, јечам и махунарке) снижава холестерол у крви везивањем жучних киселинама у гастроинтестиналном тракту и тиме повећава њихово излучивање. Сходно томе, јетра мора да користи свој холестерол за стварање нових жучних киселина. Поред тога, бактеријски нуспроизводи ферментације влакана у дебелом цреву такође инхибирају синтезу холестерола у јетри и консеквентно снижавају холестерол у крви.

Храна богата влакнима, посебно интегралне житарице, играју кључну улогу у управљању и спречавању дијабетеса тип 2. Када растворљива влакна заробе хранљиве материје и одлажу њихов пролаз кроз гастроинтестинални тракт, апсорпција глукозе је успорена, што помаже у спречавању пораста глукозе у крви.

Здравствено васпитање

Дијетална влакна такође побољшавају здравље дебелог црева. Што су цревни зидови здравији, то боље могу да блокирају апсорпцију нежељених састојака. Уз доста течности, нерастворљива влакна као што је целулоза (као у мекињама житарица, воћу и поврћу), олакшавају пролаз цревног садржаја и спречавају затвор. Истраживања показују да исхрана богата влакнима штити од рака дебелог црева.

1.3.10. Витамини и минерали

Унос витамина

Табела 1. Најважнији витамини, извори и најважније функције у организму

Витамини	Највећи извори	Основне функције у организму	Последице дефицита
Б1 – тиамин	Полубело брашно и хлеб, јетра, свињско месо, легуминозе (махунасте биљке).	Метаболизам глукозе	Застој у оксидацији глукозе, замор, полинеуропатија, берибери
Б2 – рибофлавин	Јетра, месо, рибе, млеко, легуминозе	Изградња флавин нуклеотида, оксидациони процеси у ћелијама	Успорени метаболички процеси, успорен раст и развој, рагаде на уснама и закрвављеност очију
Ниацин – ППФ	Месо, житарице, легуминозе, јетра	Оксидо-редукциони процеси у ћелијама, метаболизам глукозе и протеина	Пелагра, деменција, проливи, упале коже
Б6 – пиридоксин	Месо, житарице, легуминозе	Метаболизам гликогена, аминокиселина, функција мозга	Раздражљивост, заборавност, мишићни грчеви, камен у бубрезима
Б3 – пантотенска киселина	Има га у већини намирница	Коензим А, најважнија улога у енергетском метаболизму	Поремећај сна, смањена координација покрета, општа слабост
Б9 – фолна киселина	Легуминозе, житарице, зелено поврће	Метаболизам аминокиселина и нуклеинских киселина, еритропоеза	Анемија, поремећај варења, општа слабост
Ц-витамин	Јужно воће, паприка, зелено поврће, свеже воће, кропир	Оксидо-редукциони процеси, изградња колагена, бактерицид	Скорбут, дегенерација крвних судова, крварење

А-витамин	Млеко, путер, жуманце, јетра, наранџасто воће и поврће	Изградња видног пурпура, епитела, ендотела, синтеза мукополисахарида, раст и развој	Поремећај вида нарочито у сумраку, оштећење епитела и ендотела, слепоћа
Д-витамин	Млеко, путер, жуманце, рубље уље, сунчање	Метаболизам калцијума	Рахитис, поремећаји у окоштавању
Е-витамин	Зелено поврће, легуминозе, маргарин	Антиоксиданс, превенира оштећење ћелија	Анемија, општа слабост, брже старење
К-витамин	Зелено поврће, житарице, воће	Згрушавање крви	Појачана и продужена крварења

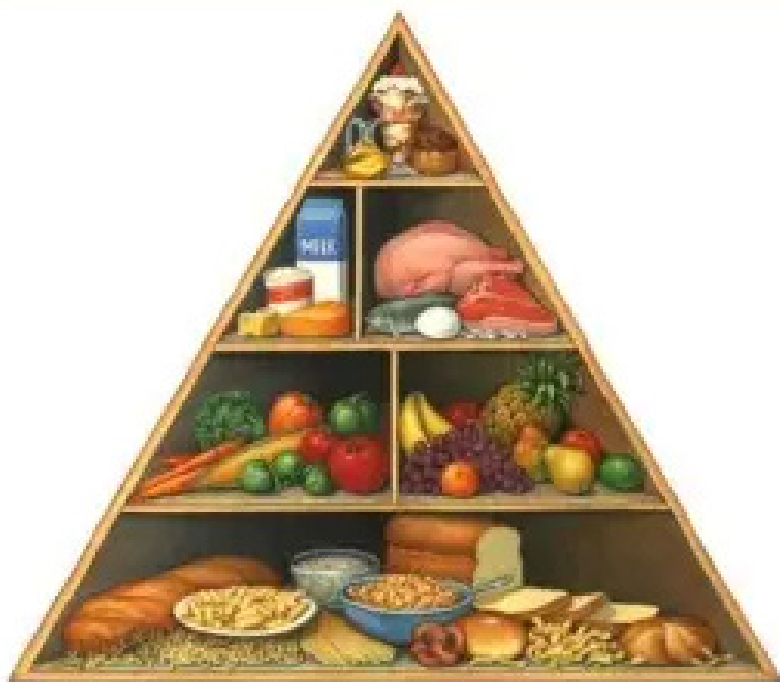
Унос минерала

Табела 2. Најважнији минерали у телу човека, препоручене дневне потребе, извори у храни и најважније улоге у организму

Минерал	Просечне дневне потребе за одрасле особе (mg)	Извори у храни	Основне функције
Калцијум	1.200	Млеко, сир, јаја, зелено поврће	Изградња кости и зуба, неуромускуларна раздражљивост, нервне трансмисије
Фосфор	1.200	Млеко, сир, месо, легуминозе	Изградња кости и зуба, ацидобазна равнотежа, изградња АТП-а
Натријум	1.100-3.300	Кухињска со	Ацидобазна равнотежа, осмотски притисак, нервне функције
Магнезијум	280-350	Зрнаста храна, тамнозелено поврће	Активира ензиме у процесима синтезе протеина
Гвожђе	10-15	Јаја, месо, легуминозе, пшеница, тамнозелено поврће	Гради хемоглобин, миоглобин и ензиме ангажоване у енергетском метаболизму
Флуор	1,5-4,0	Пијаће воде, морска храна	Изградња зубне глеђи, правилне структуре кости
Цинк	12-15	Широко распрострањен у храни	Изградња пробавних ензима

1.4. ПРЕПОРУКЕ ЗА ПРАВИЛНУ ИСХРАНУ

Америчко министарство пољопривреде (енгл. USDA) је 1992. представило своју верзију пирамиде исхране како би грађанству олакшала избор намирница и дала јасне смернице за правилну исхрану. Пирамида је имала је четири нивоа. Доњи ниво је укључивао хлеб, житарице, пиринач и тестенину, са препорученим четири порција дневно. Други ниво је подељен између групе поврћа (три до пет порција дневно) и групе воћа (две до четири порције дневно). Трећи ниво наводи две до три дневне порције из групе која се састоји од млека, јогурта и сира и две до три дневне порције из групе која се састоји од меса, живине, рибе, пасуља, јаја и орашастих плодова. Највиши ниво укључивао је масти, уља и слаткише, које је требало јести штедљиво.



Слика 1. Пирамида правилне исхране (водич за правилну исхрану)

Тадашња верзија пирамиде Америчког министарства за пољопривреду (енгл. USDA) довела је до стварања сличних пирамида за специфичне кухиње и дијете као што су: азијска, медитеранска, латиноамеричка, вегетаријанска и веганска, са фокусом на житарицама, воћу и поврћу.

Креатори пирамиде исхране су на крају оптужени да пружају превише поједностављену верзију онога што чини идеалну исхрану. Док се пирамида

из 1992. никако не може идентификовати као фактор који доприноси порасту гојазности током многих деценија међу Американцима, та пирамида исхране је критикована због тога што мало чини да образује људе о томе како да разликују угљене хидрате, који имају различите нутритивне профиле, и уместо тога препоручује само одређени број порција за конзумирање. Исто тако, храна обично није богата само једном врстом хранљивих материја, а пирамида не даје додатне информације о томе.

Америчко министарство за пољопривреду (енгл. USDA) је 2005. године креирало нови дизајн пирамиде, назвавши га *MyPyramid*. Она је представљена шареним пругама различите ширине, које одражавају релативне пропорције различитих група хране. Такође је укључивала особу која трчи уз степенице како би истакла важност вежбања.

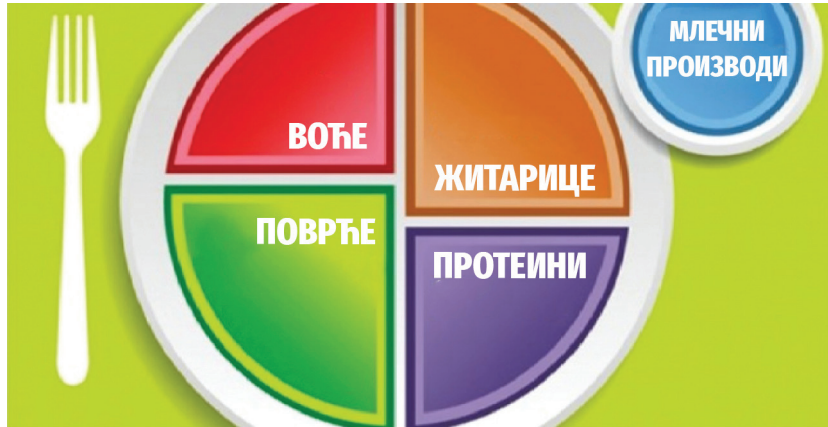


Слика 2. Моја пирамида (водич за правилну исхрану)

Пирамиду Америчког удружења за пољопривреду је 2011. заменила *MyPyramid* (модел пирамиде) са *MyPlate* (моделом тањира), који је приказивао основне групе хране (воће, житарице, протеини и поврће) као делове на тањиру, при чему је величина сваког одељка представљала пропорције у исхрани сваке групе хране.

Табела 3. Модел тањира, водич за правилну исхрану

Водич	Мој тањир – водич за превилну исхрану (eng. MY PLATE)	Ознаке на храни
Балансирана исхрана у одржавању телесне тежине	Уживати у храни, али јести мање. Одабери препоручене количине из сваке групе намирница за енергетске потребе, ограничити унос хране и пића са засићеним мастима и додатним шећером. Избегавати превелике порције, повећати физичку активност, смањити време проведено у седентарним активностима.	Читати податке о нутритивном саставу (нпр. колико kcal има у порцији и колико порција има у паковању). Потражите храну која има тачан опис као шта је енгл. <i>free, low, reduced, light or less</i>.
Храна и нутритивне компоненте хране које треба редуковати	Одабери храну из сваке групе с ниским садржајем соли. Бирати храни у оквиру сваке групе с ниским садржајем масноће (<i>lean, low fat, fat free</i>), посебно низак садржај засићених и трансмасти, с препоруком да се користи незасићена масноћа кад год је могуће.	Читати ознаке на паковањима за садржај соли, засићених масних киселина, трансмасти и холестерола у порцијама за једно сервирање. Бирајте намирнице са садржајем соли и натријума као енгл. <i>free, less low, light, reduced, lean, or extra lean</i>, храну где се описује садржај шећера као енгл. <i>free, reduced</i>. Исто и за садржај масти и трансмасти и холестерол садржај декларисан као (енгл. <i>free, less, low, light, reduced, lean, extra lean</i>) и за храну која описује садржај шећера као енгл. <i>free, reduced</i>.
		Потражите намирнице које обезбеђују више од 5% од дневног уноса (ДВ) за натријум, масноће, засићене масти и холестерол.
	Изаберите намирнице и пића с мало додатних шећера, конзумирајте воду уместо зашећерених напитака.	Храна која највероватније садржи трансмасти има у свом саставу делимично хидрогенизована уља. Храна која обилује у додатном шећеру садржи следеће: браон шећер, сируп кукуруза, декстин, фруктозу, фруктозни сируп, мед, инвертни шећер, малтозу меласу, сукрозу. Мање калоричне верзије (енгл. <i>light</i>) пића садрже мање калорија и алкохола од регуларних.



Слика 3. Модел тањира (водич за правилну исхрану)

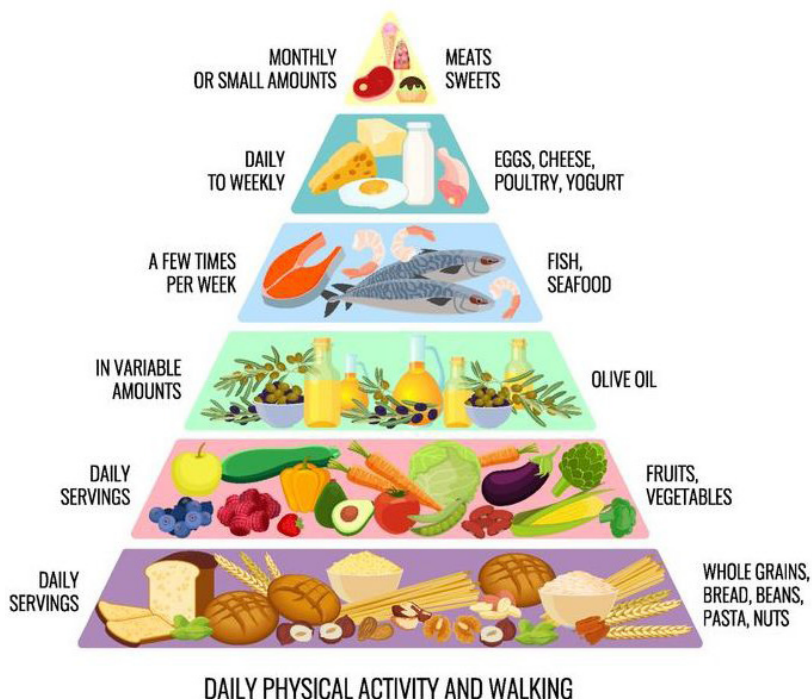
Глобалне варијације пирамиде исхране, од пирамиде и тањира, одражавају не само културне разлике и дизајнерске одлуке већ, у неким случајевима, и фундаментално различите препоруке за исхрану.

Медитеранска дијета

Истраживања су показала да овакав начин исхране има повољан утицај на смањење масовних незаразних болести. Људи с Медитерана ретко оболевају од кардиоваскуларних болести иако свакодневно уносе повећане количине zasiћених масти. Бројне студије су такође доказале да овај начин исхране делује превентивно, штити од инфаркта и шлога и неких врста карцинома.

Исхрану на Медитерану се одликује високим уносом интегралних житарица, воћа, поврћа, махунарки, орашастог воћа, семенки и рибе. Такође се доста користе зачини и маслиново уље, а шећер, алкохол, млеко и млечни производи и црвено месо се конзумирају умерено. На подручју Медитерана се традиционално узгајају маслине, грожђа и за овај регион се везује производња и конзумација квалитетних вина.

ПИРАМИДА МЕДИТЕРАНСКЕ ИСХРАНЕ



(извор: <https://sorchashealthyliving.com/the-mediterranean-diet/>)

Слика 4. Пирамида медитеранске исхране

Базу пирамиде медитеранске исхране чине житарице, хлеб, тестенина, пиринач и кромпир. Ове намирнице се конзумирају свакодневно и сматрају се главним извором енергије.

Други спрат пирамиде чине воће, поврће, махунарке. Воће је важан извор супстанција које регулишу метаболизам и штите здравље. Те супстанце називамо биоактивним компонентама, а већина су антиоксиданси. Оне имају велику важност у исхрани, јер могу спречити настанак неких болести. Уз воће, значајно је и зелено лиснато поврће које је богато минералима попут гвожђа, поврће богато витаминима А и Ц, као и махунарке које су добар извор протеина.

Препоручује се свакодневна конзумација млечних производа. У ту групу спадају ферментисани млечни производи, јогурт, овчији и козји сиреви који се сматрају деликатесом у гастрономији медитеранских крајева. У медитеранској исхрани од намирница животињског порекла највише се конзумира живинско месо и риба, а више пута недељно се припремају плодови мора. Оно што је карактеристично у исхрани Медитерана јесте употреба маслиновог уља и вина. Маслиново уље има кардиопротективно

дејство. Такође је добар извор витамина Е и мононезасићених масних киселине и сматра се најздравијим уљем.

Вино је на Медитерану високог квалитета и богато је антиоксидансима. Истраживања су показала како се у вину налази биолошки активна материја, полифенол (росверетрол), у високим концентрацијама се налази у црном вину, смањује оксидацију лошег холестерола (LDL-a) и неутрализује слободне радикале. Такође је утврђено да овај антиоксиданс има противупално деловање те смањује згрушавање крви, важан ризико фактор за развој болести срца и крвних судова.

ЛИТЕРАТУРА

1. Food and nutrition center. Dietary reference intakes and recommended dietary allowances, Beltsville, National Agricultural Library, 2022. (<https://www.nal.usda.gov/legacy/fnic/dietary-reference-intakes>)
2. Medeiros, D. M. and Wildman, R. E. C. (2011). Advanced human nutrition, second edition, Sudbury, MA: Jones & Bartlett Learning.
3. The World health report.(2002). Reducing risks, promoting healthy life.
4. (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42510/WHO_2002.pdf)
5. Carreiro, A. L., Dhillon, J., Gordon, S., Higgins, K. A., Jacobs, A. G., McArthur, B. M., Redan, B. W., Rivera, R. L., Schmidt, L. R., & Mattes, R. D. (2016). The macronutrients, appetite, and energy intake. *Annual Review of Nutrition*, 36, 73–103.
6. Cena, H., & Calder, P. C. (2020). Defining a healthy diet: Evidence for the role of contemporary dietary patterns in health and disease. *Nutrients*, 12(2), 334.
7. Cheng, C., & England, E. (2024). Nutrition: Macronutrients. *FP Essentials*, 539, 7–12.
8. Dericioglu, D., Oldham, S., Methven, L., Shafat, A., & Clegg, M. E. (2023). Macronutrient effects on satiety and food intake in older and younger adults: A randomised controlled trial. *Appetite*, 189, 106982.
9. Kwon, Y. J., Lee, H. S., Park, J. Y., & Lee, J. W. (2020). Associating intake proportion of carbohydrate, fat, and protein with all-cause mortality in adults. *Nutrients*, 12(10), 3208.
10. Li, Y. Y., Madduri, S. S., Rezeli, E. T., Santos, C., Freeman III, H., Peng, J., McRitchie, S. L., Pathmasiri, W., Hursting, S. D., Sumner, S. J., & Stewart, D. A. (2024). Macronutrient-differential dietary pattern impacts on body weight, hepatic inflammation, and metabolism. *Frontiers in Nutrition*, 11, 1356038.
11. Mulla, U. Z., Cooper, R., Mishra, G. D., Kuh, D., & Stephen, A. M. (2013). Adult macronutrient intake and physical capability in the MRC National Survey of Health and Development. *Age and Ageing*, 42(1), 81–87.
12. Muth, A. K., & Park, S. Q. (2021). The impact of dietary macronutrient intake on cognitive function and the brain. *Clinical Nutrition*, 40(6), 3999–4010.

13. Ryan-Harshman, M., & Aldoori, W. (2006). New dietary reference intakes for macro-nutrients and fibre. *Canadian Family Physician*, 52(2), 177–179.
14. Spiroski, I., Nikolić, M., Kochubovski, M., Gurinović, M., Ristovska, G., & Kadvan, A. (2020). Energy, macronutrients and dietary fibre intake among adults in North Macedonia. *Central European Journal of Public Health*, 28(1), 24–32.
15. Tapsell, L. C., Neale, E. P., Satija, A., & Hu, F. B. (2016). Foods, nutrients, and dietary patterns: Interconnections and implications for dietary guidelines. *Advances in Nutrition*, 7(3), 445–454.
16. Venn, B. J. (2020). Macronutrients and human health for the 21st century. *Nutrients*, 12(8), 2363.

БИОГРАФИЈЕ АУТОРА

Љиљана Бјелаковић је редовни професор, специјалиста спортске медицине. Дипломирала је 2005. године на Медицинском факултету Универзитета у Нишу са просечном оценом 9,19. Ангажована је у настави на Факултету спорта и физичког васпитања у Нишу од 2011. године, у звању асистента. Докторску дисертацију је одбранила 2012. године на Медицинском факултету у Нишу. У звање доцента изабрана је 2013. године, у звање ванредног професора 2018. године, данас је редовни професор на Катедри за медицинске и здравствене предмете у кинезиологији, где изводи наставу на предметима Хигијена спорта и Здравствено васпитање. Учествовала је у раду факултета као председник Одбора за студијске програме и наставни процес, члан Комисије за очување и унапређење квалитета, Факултета спорта и физичког васпитања и као одговорни наставник Мастер академских студија физичко васпитање, физичка активност и здравље. Њена научноистраживачка област усмерена је на превентивну медицину, на превентивни рад у спорту и физичком васпитању. Аутор је великог броја радова објављених у домаћим и међународним часописима, уџбеника и две монографије посвећене превенцији у спорту и физичком васпитању. Учествује на домаћим и међународним научним конференцијама и стручним едукацијама. Члан је Српског лекарског друштва и Удружења за исхрану Србије.

Николић Маја је рођена 19. марта 1967. године у Нишу. Дипломирала је на Медицинском факултету Универзитета у Нишу са просечном оценом 9,25. Од 1994. године ради на факултету као асистент приправник, а данас је редовни професор и шеф Катедре за социјалну медицину и хигијену са медицинском екологијом. Од 1996. године ангажована је и у наставној бази – Институту за јавно здравље Ниш, где тренутно обавља функцију помоћника директора за наставу и научно-истраживачки рад. Област њеног интересовања су превентивна медицина и хигијена са медицинском екологијом. Магистрирала је 2000. године, а докторску дисертацију одбранила 2004. године на матичном факултету. Била је на једногодишњем стручном усавршавању, еквивалентном мастер студијама из области исхране, на Универзитету "La Sapienza" у Риму, Италија (2001-2002). Аутор је више од 200 научних радова објављених у домаћим и међународним часописима, као и неколико уџбеника, практикума и две монографије из области хигијене са медицинском екологијом и здравственог васпитања.

Учесница је бројних научних конференција и стручних едукација као предавач, а такође је била и руководилац и организатор многих стручних програма. Члан је Српског лекарског друштва и Европског удружења за проучавање гојазности.

Биљана Коцић је редовни професор Медицинског факултета Универзитета у Нишу на предмету Епидемиологија од 2014. године и шеф Катедре за заразне болести и епидемиологију. Дипломирала је 1988. године на Медицинском факултету у Нишу са просечном оценом 9,44, магистарску титулу стекла је 1995, а звање доктора медицинских наука 1999. године на истом факултету, где је запослена од 2001. године. У академском животу факултета активно је учествовала као члан Одбора за основну наставу и Одбора за последипломске студије у више мандата. Професионалну каријеру започела је у Институту за јавно здравље Ниш 1990. године, а као специјалиста епидемиологије ради од 1995. године. Уже специјалистичко звање из здравственог васпитања стекла је 2008. године, док од 2018. године обавља функцију начелника Центра за контролу и превенцију болести. Као активан члан струковних организација била је дугогодишњи члан и председник епидемиолошке секције Српског лекарског друштва, члан Посебног одбора за стручна питања и стручни надзор Лекарске коморе Србије, члан председништва Европске епидемиолошке федерације, као и Балканске онколошке уније. Усавршавала се у области епидемиологије и превентивне медицине на бројним едукацијама у земљи, као и на универзитетима у иностранству у Сједињеним Америчким Државама, Великој Британији, Швајцарској, Грчкој, Пољској и другим земљама. Аутор је и коаутор великог броја радова објављених у домаћим и страним часописима, као и поглавља у књигама и монографијама. Као предавач по позиву учествовала је на бројним домаћим и међународним научним и стручним скуповима, а као ментор руководила је израдом великог броја дипломских, специјалистичких, магистарских и докторских радова.

Саша Пантелић је рођен 12. марта 1975. године у Крагујевцу. Након завршетка средње школе, уписао је Филозофски факултет, Студијску групу за Физичку културу Универзитета у Нишу, школске 1994/1995. године, а дипломирао је 2000. године. Магистарску тезу под називом “Ефекти модела рекреативног вежбања на морфолошке карактеристике и функционалне способности жена” одбранио је 2006. године на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу, а докторску дисертацију на тему “Ефекти рекреативних активности на морфо-функционалне карактеристике особа у постинфарктном периоду” одбранио је 2008. године на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Новом Саду. Школске 2001/2002. године, изабран је у звање асистента-приправника на Факултету физичке

културе Универзитета у Нишу. У 2007. години, на истом факултету, изабран је у звање асистента на предмету Теорија и методика рекреације, док је 2009. године изабран у звање доцента. Ванредни професор постао је 2014. године, а од 2019. године носи звање редовног професора на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу. Носилац је пројекта “Физичка активност и фитнес компоненте старих људи”, који је финансирао Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (ОИ179056), и координатор пројекта “Антрополошке карактеристике деце југоисточне Србије – стање, промене и тренд” који финансира Факултет спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу. Такође, као члан тима, учествовао је у реализацији пројекта “Ангажованост у рекреацији грађана Републике Србије”, који је финансиран од стране Министарства омладине и спорта Републике Србије. Обављао је функције продекана за науку и међународну сарадњу, тренутно је на функцији продекана за квалитет и развој. У Савезу за рекреативни спорт града Ниша, дуги низ година је био члан Управног одбора, тренутно обавља функцију председника овог Савеза.

Виктор Стоичков рођен је 19. априла 1967. године у Фочи. Ожењен је и отац је троје деце. Основно образовање започео је са четири године, а основну и средњу школу завршио је са одличним успехом. Медицински факултет у Нишу завршио је 24. маја 1989. године, у 22. години живота, чиме је постао најмлађи доктор медицине на простору бивше Југославије, а вероватно и у овом делу Европе. Магистарску тезу из области кардиологије под називом „Утицај нифедипина и атенолола на систолну функцију леве коморе у коронарних болесника“ одбранио је 13. јула 1993. године и стекао звање магистра медицинских наука. Специјализацију из интерне медицине завршио је у јануару 1999. године, такође са одличним успехом. Докторску дисертацију под насловом „Варијабилност фреквенције срчаног рада и QT дисперзија у дисфункцији леве коморе код коронарних болесника“ одбранио је 15. марта 2006. године, стекавши академско звање доктора медицинских наука. Ужу специјализацију из кардиологије завршио је 2021. године. Професионалну каријеру започео је у „Заводу за хитну медицинску помоћ“ у Нишу, где је радио две године. Од 1997. године запослен је у Институту за лечење и рехабилитацију „Нишка Бања“. У настави Медицинског факултета у Нишу укључен је од 12. јуна 2006. године као сарадник у клиничкој пракси, на предмету интерна медицина. У звање асистента изабран је 2007. године, а реизабран 2010. године. У звање доцента изабран је 2013, а поново 2019. године. Године 2024. изабран је у звање ванредног професора. Аутор је и коаутор више научних и стручних радова, а своја истраживања је излагао на бројним домаћим и међународним конгресима и симпозијумима. Више пута је учествовао као предавач на семинарима континуиране медицинске едукације из области кардиологије, а активно

је ангажован и у научноистраживачким пројектима. Године 2007. постао је Fellow Европског удружења кардиолога (FESC). Члан је више радних група и асоцијација при Европском удружењу кардиолога, као и Српског лекарског друштва, кардиолошке секције и Удружења кардиолога Србије. Поред професионалне каријере, активно се бавио спортом и рекреацијом. Инструктор је роњења МЗ^{***}, носилац је црног појаса у џудоу и бивши је првак Србије у млађим категоријама. Поседује активно знање енглеског језика.

Горан Данковић рођен је 1970. године у Нишу. Дипломирао је на Медицинском факултету Универзитета у Нишу 1995. године, а специјализацију из анестезиологије и реаниматологије са интензивном терапијом завршио је 2002. године. Од 1995. до 2024. године радио је у Универзитетском клиничком центру Ниш, на Клиници за анестезију, реаниматологију и интензивну терапију, где је стекао богато клиничко искуство. У оквиру професионалног развоја усавршавао се у Великој Британији (Kent & Canterbury Hospital, NHS Trust), Мађарској (Anesthesia Simulator Center Budapest, Hungarian Society of Anesthesiology and Intensive Therapy) и Бугарској (Очна болница, Варна). Докторске академске студије на изборном подручју Експериментална физиологија и спортска медицина окончао је на Факултету медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, где је 2023. године одбранио докторску дисертацију под називом „Утицај суплементације натријум бикарбонатом на физиолошке и моторичке параметре џудиста“. У наставничко звање доцента за предмет Спортска медицина на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу изабран је 2024. године. Учесник је међународних и домаћих научних и стручних скупова. Члан је Здравствене комисије Олимпијског комитета Србије, Српског лекарског друштва, Удружења анестезиолога и интензивиста Србије и Лекарске коморе Србије. Официр је санитетске службе Војске Србије у резервном саставу. Поседује активно знање енглеског језика, што је потврђено међународно признатим сертификатима IELTS Academic (British Council, Belgrade) и OET – Occupational English Test (The OET Centre, Melbourne, Australia). Ожењен је и отац двојице децека.

Стефан Ђорђевић рођен је 18. априла 1990. године у Нишу, где је завршио основну и средњу школу. Основне академске студије завршио је 2013. године на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу, са просечном оценом 9,14. Докторске студије на истом факултету успешно је окончао 2022. године, одбранивши докторску дисертацију. Постдокторске студије из области кинезитерапије завршио је 2024. године на Факултету за физичко васпитање у Скопљу. У звање асистента на Факултету спорта и физичког васпитања Универзитета у Нишу изабран је 2011. године, а од 2021. године ради у звању доцента. Активно учествује у реализацији

наставе на предметима Катедре за кинезиологију и Катедре за медицинске и здравствене предмете у кинезиологији. Аутор је и коаутор више од 90 научних радова, објављених у домаћим и међународним часописима, као и учесник бројних научних скупова и конференција у земљи и иностранству у области кинезитерапије. Био је ангажован у више научноистраживачких и апликативних пројеката под покровитељством Европске уније, државе Србије и града Ниша у области примењене кинезиологије. Ангажован у организацији и реализацији семинара из области пливања особа са инвалидитетом и адаптивне физичке активности. Лиценцирани је терапеут *Schroth* и *Halliwick* метода у области кинезитерапије.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

615.851.4(075.8)
613.71/.74(075.8)

ЗДРАВСТВЕНО васпитање : за студенте Факултета спорта
и физичког васпитања / Љиљана Бјелаковић ... [и др.]. - Ниш :
Факултет спорта и физичког васпитања, 2025 (Ниш : Unigraf X
сору). - 281 стр. : илустр. ; 24 cm

На врху насл. стр.: Универзитет у Нишу. - Тираж 100. - Биографије
аутора: стр. 277-281. - Библиографија уз свако поглавље.

ISBN 978-86-81474-46-4

1. Бјелаковић, Љиљана Љ., 1975- [autor]
а) Здравствено васпитање б) Физичка активност

COBISS.SR-ID 179734281



ISBN 978-86-81474-46-4



9 788681 474464 >