

DIETETYKA I DIETOTERAPIA W PRAKTYCE APTECZNEJ

PRAKTYCZNE KOMPENDIUM WIEDZY O ŻYWNOŚCI, ZASADACH ŻYWIENIA I DIETACH

REDAKCJA:
PAWEŁ KONRAD TUSZYŃSKI



WYDANIE I (2025)

DIETETYKA I DIETOTERAPIA W PRAKTYCE APTECZNEJ

PRAKTYCZNE KOMPENDIUM WIEDZY
O ŻYWNOŚCI, ZASADACH ŻYWIENIA I DIETACH

Redakcja

Paweł Konrad Tuszyński

 wydawnictwo
farmaceutyczne

WYDANIE I (2025)

Dietetyka i dietoterapia w praktyce aptecznej
Praktyczne kompendium wiedzy o żywności, zasadach żywienia i dietach

Redaktor naukowy:

mgr farm. Paweł Konrad Tuszyński
dyrektor ds. naukowych 3PG

Skład DTP i okładka:

Natalia Janeczko

Koordynator projektu:

Kinga Milczarska

Ze względu na stały postęp w naukach medycznych lub odmienne opinie na temat leczenia, jak również możliwość wystąpienia błędów, Wydawca prosi, aby w trakcie podejmowania decyzji terapeutycznej uważnie oceniać informacje zamieszczone w niniejszej książce, zwłaszcza dotyczące leków nowych lub rzadko stosowanych. Informacje dotyczące praktycznego stosowania leków odpowiadają poziomowi aktualnej wiedzy medycznej. Za dawkowanie i sposób podawania leków jest odpowiedzialny użytkownik. Prosimy zapoznać się z informacjami producenta przed zastosowaniem lub rekomendacją leku. Nazwy handlowe są prawnie chronione, nawet wówczas, gdy nie zostały specjalnie oznaczone. Dzieło w całości jest chronione prawem autorskim. Żadna z części tej książki nie może być w jakiegokolwiek formie publikowana bez uprzedniej zgody Wydawcy.

Wydawca:

Wydawnictwo Farmaceutyczne sp. z o.o.
z siedzibą pod adresem
ul. Lipowa 3/217
30-702 Kraków

ISBN: 978-83-66756-95-3

Wydanie I, Kraków, 2025



Zamówienia hurtowe i detaliczne:

www.wydawnictwo.farm

 **wydawnictwo
farmaceutyczne**

REDAKTOR NAUKOWY

mgr farm. Paweł Konrad Tuszyński

REDAKTORKA PROWADZĄCA

mgr farm. Izabela Hanasiewicz

ZESPÓŁ AUTORSKI

mgr farm. Paweł Konrad Tuszyński

mgr farm. Izabela Hanasiewicz

mgr farm. Effiom Uman-Ntuk

mgr neurobiol., tech. farm. Malwina Ankiewicz

Karolina Sulowska

Patrycja Sarkowicz

mgr farm. Paulina Santus

mgr farm. Zuzanna Denisiuk

mgr farm. Dagmara Sztuka

mgr farm. Izabela Siemiradzka

dr n. med. Elżbieta Żmudzka

mgr farm. Marta Jędrzejczak-Modlińska

mgr farm. Angelika Ziaja

dr n. farm. Marek Ellnain

mgr farm. Iwona Wrodarczyk

mgr farm. Sandra Gołembiewska

mgr farm. Marta Libura

mgr farm. Joanna Smagacz

mgr farm. Wiktoria Pałasiewicz

Gabriela Marszałek

SPIS TREŚCI

Przedmowa	17
------------------------	----

Część I PODSTAWY DIETETYKI

Rozdział 1. Fizjologia przewodu pokarmowego	20
--	----

Budowa układu pokarmowego	20
Jama ustna	20
Gardło	20
Przełyk	20
Żołądek	21
Jelito cienkie	22
Trzustka	22
Wątroba	23
Jelito grube	23
Motoryka przewodu pokarmowego	24
Czynność dokrewna przewodu pokarmowego	25
Czynność sekrecyjna przewodu pokarmowego	25
Los kęsa pokarmowego w przewodzie pokarmowym	26
Pobranie pokarmu i rozdrobnienie	26
Połykanie i transport do żołądka	26
Magazynowanie i trawienie	27
Zasadnicza faza trawienia i wchłaniania	27
Absorpcja wody i formowanie kału	28
Defekacja	28

Rozdział 2. Zapotrzebowanie energetyczne	29
---	----

Rozdział 3. Normy żywieniowe	31
---	----

Normy zapotrzebowania na podstawowe składniki odżywcze	31
Białko	31
Tłuszcze	34
Węglowodany	34
Błonnik pokarmowy	34
Normy żywienia dla populacji Polski	34
Inne oznaczenia odnoszące się do zalecanych ilości spożycia energii i składników odżywczych	35

Rozdział 4. Kalorie	36
----------------------------------	----

Rozdział 5. Obliczanie zapotrzebowania energetycznego	37
--	----

Rozdział 6. Piramida i talerz zdrowego żywienia	40
--	----

Zmiana zaleceń żywieniowych	41
Nowe zalecenia żywieniowe względem proporcji	41
Jak korzystać z Talerza Zdrowego Żywienia?	43
Kolory warzyw i owoców a ich właściwości zdrowotne	43
Jakie warzywa i owoce wybierać w codziennej diecie?	43
Pełnoziarniste produkty zbożowe	44
Źródła białka	44
Ile należy pić płynów?	46
„W trzech krokach do zdrowia”	47
Warzywa i owoce	47
Produkty zbożowe	47
Mięso i przetwory mięsne	47
Ryby	47
Mleko i jego przetwory	48
Tłuszcze	48
Sól	48

Słodczyce i słodkie napoje	48
----------------------------------	----

Regularność i pory posiłków	48
-----------------------------------	----

Rozdział 7. Podział składników odżywczych	49
--	----

Część II MAKROSKŁADNIKI

Rozdział 8. Węglowodany	52
--------------------------------------	----

Budowa węglowodanów, podział i właściwości	52
Glukoza	53
Fruktoza	53
Galaktoza	53
Mannoza	54
Sacharoza	54
Maltoza	54
Laktoza	54
Skrobia	54
Glikogen	54
Celuloza	55
Inulina	55
Rola węglowodanów w żywieniu	55
Błonnik	55
Pektyny	57
Normy spożycia węglowodanów	57
Metabolizm węglowodanów	57
Konsekwencje niedoboru lub nadmiaru węglowodanów w organizmie	60
Węglowodany w żywności	62
Erytrytol	63

Rozdział 9. Tłuszcze	66
-----------------------------------	----

Budowa tłuszczu, podział i właściwości	66
Rola tłuszczów w żywieniu	69
Nadmiar i niedobór tłuszczów w żywieniu	70
Normy spożycia tłuszczów	70
Metabolizm tłuszczów	70
Tłuszcze w żywności	70
Źródła i podaż w diecie kwasów n-3 i n-6	71

Rozdział 10. Białka	73
----------------------------------	----

Budowa białek, podział i właściwości	73
Rola białek w żywieniu	74
Normy spożycia białka	76
Metabolizm białka	76
Konsekwencje niedoboru lub nadmiaru białka w organizmie	77
Białko w żywności	77
Przegląd produktów białkowych	77
Mleko	78
Jaja	78
Mięso zwierząt rzeźnych, ryb i drobiu	78
Suche nasiona roślin strączkowych	78
„Mleka” roślinne	79
Białko dla wegetarian	79
Odżywki białkowe	80
Białko w aptece	80
Kolagen	80

Glicyna	81
Tryptofan	81
Lizyna	81

Część III ŻYWNOSĆ FUNKCJONALNA

Rozdział 11. Błonnik pokarmowy	84
Błonnik pokarmowy w diecie	84
Zalecenia spożycia błonnika pokarmowego	84
Właściwości błonnika pokarmowego	84
Prozdrowotne zastosowanie błonnika pokarmowego	86
Przeciwwskazania do przyjmowania błonnika pokarmowego	86
Rozdział 12. Mikrobiota człowieka i probiotyki	87
Mikrobiota a mikroflora	87
Koncepcja probiotyku i rys historyczny	87
Różnorodność mikrobioty	88
Czynniki wpływające na równowagę mikrobioty	88
Mikrobiota a przyjmowane leki	88
Mikrobiota a choroby	89
Mikrobiota a styl życia	89
Czynniki niemodyfikowalne wpływające na równowagę mikrobioty	90
Rola mikrobioty w organizmie człowieka	91
Funkcja odżywcza i regulująca	91
Funkcja ochronna	92
Funkcja immunomodulująca	92
Konsekwencje zaburzeń mikrobioty	92
Źródła, działanie i zastosowanie probiotyków, prebiotyków i synbiotyków	93
Probiotyki	93
Nomenklatura probiotyków	94
Mechanizm działania probiotyków	94
Zastosowanie probiotyków	95
Dawkowanie probiotyków	95
Metody produkcji probiotyków	96
Bezpieczeństwo stosowania probiotyków	96
Prebiotyki	96
Źródła prebiotyków	97
Mechanizm działania prebiotyków	98
Zastosowanie prebiotyków	99
Synbiotyki	99
Probiotyki i prebiotyki stosowane w czasie antybiotykoterapii	100
Korzyści ze stosowania probiotyków w czasie antybiotykoterapii	101
Probiotyki o potwierdzonej skuteczności klinicznej	101
Stosowanie probiotyków razem z antybiotykami	102
Probiotyki, które mogą być stosowane jednocześnie z antybiotykiem	102
Probiotyki i prebiotyki w żywności	103
Zalety spożywania produktów bogatych w probiotyki i prebiotyki	105
Żywność probiotyczna	105
Produkty fermentowane roślinne	105
Mleko i jego przetwory	108
Stabilność probiotyków w żywności	109
Prebiotyki w żywności	110

Beta-glukany	111
Skrobia oporna	111
Fruktań	111
Prebiotyki w pokarmach odzwierzęcych	112

Rozdział 13. Aminokwasy, peptydy i białka	116
Aminokwasy	116
Peptydy	117
Białka	117
Produkty proteinowe	117
Odżywki białkowe	117
Białka roślinne	118
Rozdział 14. NNKT	120
Właściwości zdrowotne NNKT	120
Zalecane spożycie NNKT	121
Rozdział 15. Lecytyna	122
Rozdział 16. Fitosterole	124
Rozdział 17. Naturalne przeciwutleniacze	126
Rozdział 18. Kofeina	129
Właściwości farmakokinetyczne	129
Zalecane dzienne spożycie	130
Kofeina w ciąży	131
Zastosowanie farmakologiczne kofeiny	131
Wpływ kofeiny na sen	132
Działanie pobudzające	133
Interakcje kofeiny z lekami	133
Rozdział 19. Tauryna	135
Zapotrzebowanie organizmu	136
Maksymalna dawka tauryny	136
Potencjał terapeutyczny	136

Część IV SOKI

Rozdział 20. Soki owocowe	140
Sok z dzikiej róży	140
Sok z owoców granatu	140
Sok z owoców malin	140
Sok z owoców czarnego bzu	140
Sok z żurawiny	141
Sok z aronii	141
Sok grapefruitowy	141
Sok z wiśni	142
Sok z głogu	142
Sok z gravioli	142
Rozdział 21. Soki warzywne	144
Sok z buraka	144
Sok z imbiru	144
Sok z aloesu	144
Sok z brzozy	145
Sok z marchwi	145
Sok z pomidorów	145
Sok z liści karczocha	146
Soki fermentowane	146

Część V ONS – DOUSTNE SUPLEMENTY POKARMOWE

Rozdział 22. Doustne suplementy pokarmowe	148
Suplementy diety dla pacjentów z utratą łaknienia	148

Część VI WITAMINY I SKŁADNIKI MINERALNE

Rozdział 23. Normy spożycia witamin i składników mineralnych	154
Rozdział 24. Witaminy	158
Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach	158
Witamina A	158
Witamina D	160
Witamina E	162
Witamina K	163
Witaminy rozpuszczalne w wodzie	164
Witamina B ₁ – tiamina	164
Witamina B ₂ – ryboflawina	165
Witamina B ₃ – niacyna, witamina PP	165
Witamina B ₅ – kwas pantotenowy	166
Witamina B ₆ – pirydoksyna	166
Witamina B ₇ – biotyna, witamina H	167
Witamina B ₉ – kwas foliowy	168
Witamina B ₁₂ – kobalamina	168
Witamina C	170
Rozdział 25. Składniki mineralne	172
Magnez	172
Potas	173
Wapń	174
Fosfor	175
Siarka	175
Sód	176
Chlor	176
Żelazo	177
Fluor	178
Cynk	178
Miedź	179
Jod	179
Selen	180
Chrom	181
Rozdział 26. Porównanie witamin	182
Rozdział 27. Porównanie składników mineralnych	186

Część VII WITAMINOIDY

Rozdział 28. PABA	192
Rozdział 29. Mioinozitol	194
Rozdział 30. Cholina	198
Rozdział 31. Ubichinon i ubichinol	202
Rozdział 32. Karnityna	206
Rozdział 33. Kwas alfa-liponowy	211
Rozdział 34. Kwas orotowy	213
Rozdział 35. Flawonoidy	214
Rozdział 36. Amigdalina	218
Rozdział 37. Kwas pangamowy	220

Część VIII PODSTAWOWE GRUPY ŻYWNOŚCI

Rozdział 38. Mleko i przetwory mleczne	224
Interakcje mleka z lekami	226
Mlekoopodobne napoje roślinne	226
Właściwości zdrowotne produktów mlecznych	226
Mleko skondensowane	226
Mleko chude	226
Śmietanka	227
Masło	227
Śmietana	227
Kwaśne mleko	227
Kefir	227
Jogurt	228
Rozdział 39. Sery	229
Prozdrowotne właściwości serów	230
Sery pleśniowe	230
Efekt serowy	230
Rozdział 40. Mięso i przetwory mięsne	232
Czerwone mięso	233
Rozdział 41. Ryby i owoce morza	235
Owoce morza	237
Rozdział 42. Jaja i przetwory	238
Właściwości prozdrowotne jaj	239
Alergia na białko jaja kurzego	239
Interakcje białka jaja kurzego z lekami	239
Rozdział 43. Tłuszcze jadalne	240
Tłuszcze zwierząt lądowych	240
Tłuszcz mleczny	240
Tłuszcze rybne oraz tłuszcze ssaków morskich	241
Tłuszcze pochodzenia roślinnego	241
Wartość żywieniowa tłuszczów	241
Interakcje leków z tłuszczami	241
Tłuszcze a obróbka termiczna żywności	242
Rozdział 44. Zboża	243
Mąki	243
Kasze i płatki	244
Przetwory zbożowe	244
Pełnoziarniste produkty zbożowe	245
Rozdział 45. Margaryny	246
Rozdział 46. Cukier, miód i wyroby cukiernicze	247
Miody	247
Właściwości prozdrowotne miódów	248
Miody dostępne obrotie aptecznym	248
Wyroby cukiernicze	249
Rozdział 47. Warzywa	250
Warzywa jako źródło pokarmowe witaminy C	250
Błonnik pokarmowy	250
Przetwory z warzyw	251
Efekt serowy	252

Rozdział 48. Owoce i przetwory z owoców.	253
Przetwory z owoców	253
Soki owocowe	254
Rozdział 49. Orzechy.	255
Przetwory z orzechów	256
Rozdział 50. Grzyby jadalne.	257
Wartość odżywcza grzybów świeżych i suszonych	258
Rozdział 51. Woda i napoje bezalkoholowe	259
Wody przeznaczone do spożycia	259
Wody pitne i mineralne	260
Wody mineralne o działaniu leczniczym	260
Napoje bezalkoholowe	261
Napoje energetyczne	261
Działanie na układ sercowo-naczyniowy	262
Efekt neurologiczny i psychologiczny	262
Efekty żołądkowo-jelitowe i metaboliczne	262
Działania na nerki	262
Wpływ na zęby	262
Korzystne efekty	262
Żywnościowe i zdrowotne aspekty spożywania napojów bezalkoholowych	262
Rozdział 52. Herbata, kawa i kakao	264
Herbata	264
Kawa	265
Kawa zbożowa	266
Kakao	266
Rozdział 53. Napoje alkoholowe.	267
Wina	267
Miody pitne	268
Piwa	269
Napoje o dużej zawartości alkoholu	269
Interakcje alkoholu z lekami	270
Rakotwórcze działanie alkoholu	270
Rozdział 54. Przyprawy	272
Rośliny przyprawowe dostarczające części zielnych	272
Rośliny przyprawowe dostarczające liści	272
Rośliny dostarczające kwiatów	273
Rośliny dostarczające owoców lub nasion	273
Rośliny dostarczające korzeni i kłączy	274
Rośliny dostarczające kory	274
Rozdział 55. Żywność wysokoprzetworzona i dodatki do żywności	275
Dodatki do żywności	277
Klasyfikacja dodatków	277
Barwniki	278
Konserwanty	278
Przeciwutleniacze	278
Emulgatory i środki żelujące	278
Substancje pomocnicze i wzmacniacze smaku	278
Cukier i substancje słodzące	278
Wpływ spożywania żywności wysokoprzetworzonej na zdrowie	278

Część IX DIETY PODSTAWOWE

Rozdział 56. Klasyfikacja diet	282
Diety podstawowe	282
Diety lecznicze	283
Diety eliminacyjne	284
Diety o zmienionej konsystencji	284
Diety alternatywne i specyficzne sposoby odżywiania	285
Rozdział 57. Dieta podstawowa	288
Rozdział 58. Dieta bogatoresztkowa	290
Rozdział 59. Dieta łatwostrawna	292
Rozdział 60. Dieta o zmienionej konsystencji	294
Dieta papkowata	295
Dieta płynna	295
Dieta płynna wzmocniona	295
Dieta do żywienia przez zgłębnik lub przetokę	295
Dieta kleikowa	296
Rozdział 61. Dieta ubogoenergetyczna	297
Rozdział 62. Dieta śródziemnomorska	299
Rozdział 63. Dieta DASH	301
Rozdział 64. Dieta z ograniczeniem tłuszczów	303
Rozdział 65. Dieta z ograniczeniem węglowodanów	305
Rozdział 66. Dieta niskobiałkowa	307
Rozdział 67. Dieta Portfolio	309
Rozdział 68. Dieta kopenhaska	311
Główne założenia	311
Przykładowy jadłospis	312
Rozdział 69. Post przerywany	314

Część X SPECYFICZNE SPOSOBY ODŻYWIANIA SIĘ

Rozdział 70. Dieta wegetariańska i wegańska	318
Korzyści zdrowotne	318
Niedobory składników mineralnych i witamin	319
Niedobór żelaza	319
Przyswajalność żelaza z pokarmów roślinnych	319
Niedobór witaminy B ₁₂	320
Wpływ folianów na maskowanie niedoborów witaminy B ₁₂	320
Niedobór wapnia	320
Niedobór cynku	321
Niedobór jodu	321
Stosowanie diety wegańskiej lub wegetariańskiej u dzieci, kobiet w ciąży i karmiących	321
Rozdział 71. Dieta ketogeniczna	323
Rozdział 72. Dieta optymalna Kwaśniewskiego	326
Rozdział 73. Dieta makrobiotyczna	328
Rozdział 74. Dieta paleo	330
Rozdział 75. Dieta Atkinsa	332
Rozdział 76. Dieta Budwig	334
Rozdział 77. Dieta odkwaszająca	336
Równowaga kwasowo-zasadowa	336
Wpływ diety na pH krwi i moczu	337
Wskaźnik PRAL	338

Część XI ZABURZENIA W ODŻYWIANIU

Rozdział 78. Otyłość i nadwaga w świetle wytycznych

towarzystw naukowych	342
Wytyczne Polskiego Towarzystwa Leczenia Otyłości	342
Rozpoznanie	342
Leczenie otyłości	342
Diety rekomendowane	343
Diety nierekomendowane	344
Suplementacja	344
Zalecenia Polskiego Towarzystwa Dietetyki z 2024 roku	344
Słodziki	344
Witaminy i składniki mineralne	346
Suplementy diety	347
Pacjent bariatryczny	347

Rozdział 79. Dietoterapia otyłości

Cele leczenia	349
Założenia dietoterapii	349
Diety redukcyjne	350
Dieta bardzo niskoenerygetyczna	350
Dieta niskoenerygetyczna	351
Alternatywne diety	351
Błonnik	353
Odpowiednie nawodnienie	354
Uzupełnienie dietoterapii	354
Suplementacja witamin i składników mineralnych	355

Rozdział 80. Niedożywienie i wychudzenie

Epidemiologia	357
Przyczyny	357
Rodzaje niedożywienia	358
Rozpoznanie	358

Rozdział 81. Leczenie żywieniowe

Wskazania	360
Metody leczenia	360
Żywność dojelitowa	360
Żywność pozajelitowa	361

Rozdział 82. Niedożywienie szpitalne

Choroby i pacjenci wysokiego ryzyka niedożywienia	363
Powody występowania niedożywienia szpitalnego	363

Część XII ŻYWIENIE W RÓŻNYCH STANACH I JEDNOSTKACH CHOROBY

Rozdział 83. Żywność do zabiegów chirurgicznych

Okres przedoperacyjny	366
Okres pooperacyjny	367
Doustne suplementy pokarmowe	367

Rozdział 84. Żywność po zawale mięśnia sercowego

Pierwsza doba po zawale – dieta płynna	369
Pierwszy tydzień po zawale – dieta ubogoenerygetyczna	369
Na stałe dieta lekkostrawna i niskotłuszczowa	369

Rozdział 85. Żywność po udarze mózgu

Dieta płynna	371
Pokarm o konsystencji papki	371
Zalecenia żywieniowe w profilaktyce udaru mózgu	372

Rozdział 86. Żywność w reflukse

Cele leczenia żywieniowego	374
Zalecenia żywieniowe	374
Napoje a refluks	376

Rozdział 87. Żywność w chorobie wrzodowej

Zalecenia żywieniowe	378
----------------------------	-----

Rozdział 88. Żywność w chorobach zapalnych jelit

Choroba Leśniowskiego-Crohna	381
Zalecenia żywieniowe w chorobie Leśniowskiego-Crohna	382
Żywność w wrzodziejącym zapaleniu jelita grubego	383
Zalecenia żywieniowe w wrzodziejącym zapaleniu jelita grubego	383

Rozdział 89. Żywność w IBS i dieta Low FODMAP

Objawy IBS	385
Żywność w IBS	385
Dieta low FODMAP	386

Rozdział 90. Żywność w zaparciu

Objawy zaparcia	388
Leczenie zaparcia	389
Dieta w zaparciu	389
Dieta w zaparciu atonicznym	390
Dieta w zaparciu spastycznym	390
Profilaktyka zaparcia	391

Rozdział 91. Żywność w SIBO

Objawy SIBO	392
Diagnostyka SIBO	393
Leczenie	393
Dieta w SIBO	394
Specyficzna dieta węglowodanowa (SCD)	394
Dieta psychobiotyczna (GAPS)	394
Dieta Low FODMAP	394

Rozdział 92. Żywność w celiakii

Żywność w celiakii	395
Suplementacja w celiakii	396

Rozdział 93. Żywność w cukrzycy

Węglowodany	397
Błonnik pokarmowy	399
Białka	399
Tłuszcze	399
Suplementacja i substancje słodzące	400

Rozdział 94. Żywność w miażdżycy

Tłuszcze nienasycone zamiast nasyconych	401
Więcej błonnika i węglowodanów złożonych	402
Odpowiednie źródła białka	402
Mikroelementy i antyoksydanty	402

Rozdział 95. Żywność w nadciśnieniu tętniczym

Ograniczenie spożycia soli (sodu)	404
Zwiększenie spożycia potasu	405

Dieta DASH	405	Unikanie alkoholu	429
Kontrola masy ciała	406	Wprowadzenie do diety chudych produktów mlecznych	429
Ograniczenie alkoholu	406	Ograniczenie cukrów	429
Kwasy tłuszczowe	406	Spożycie wiśni	429
L-arginina	407	Wzrost podaży nienasyconych kwasów tłuszczowych	430
Rozdział 96. Żywnienie w chorobach wątroby	408	Dieta wegetariańska i wegańska	430
Leczenie żywieniowe	408	Spożycie kawy	430
Ostre wirusowe zapalenie wątroby	408	Duża podaż płynów	430
Marskość wątroby	409	Spożycie produktów bogatych w witaminę C	431
Alkoholowa choroba wątroby	409		
Suplementacja	410	Rozdział 103. Żywnienie w chorobie Parkinsona	432
Rozdział 97. Żywnienie w zapaleniu pęcherzyka żółciowego i dróg żółciowych	411	Objawy choroby Parkinsona	432
Objawy	411	Leczenie choroby Parkinsona	433
Leczenie żywieniowe	411	Dieta w chorobie Parkinsona	433
Ostre zapalenie pęcherzyka żółciowego	412	Profilaktyka niedożywienia	434
Przewlekłe zapalenie pęcherzyka żółciowego	412	Odpowiednia podaż białka	434
Cholecystektomia	412	Profilaktyka zaparć	434
Rozdział 98. Żywnienie w kamicy żółciowej	414	Profilaktyka choroby Parkinsona	435
Postacie kamieni żółciowych	414	Rozdział 104. Żywnienie w chorobie Hashimoto	436
Objawy	414	Objawy choroby Hashimoto	436
Leczenie żywieniowe	415	Leczenie choroby Hashimoto	437
Tłuszcze	415	Dieta w chorobie Hashimoto	437
Błonnik	415	Dieta bezglutenowa w chorobie Hashimoto	437
Cholesterol	416	Dieta bezlaktozowa w chorobie tarczycy	438
Składniki energetyczne	416	Istotne składniki odżywcze	438
Profilaktyka	416	Niedobory składników odżywczych	440
Rozdział 99. Żywnienie w zapaleniu trzustki	418	Produkty niewskazane	440
Postacie zapalenia trzustki	418	Profilaktyka choroby Hashimoto	441
Leczenie żywieniowe	418	Rozdział 105. Żywnienie w chorobie Alzheimera	443
Dietoterapia OZT	419	Objawy choroby Alzheimera	443
Dietoterapia PZT	419	Leczenie choroby Alzheimera	444
Suplementacja	420	Dieta w chorobie Alzheimera	444
Rozdział 100. Żywnienie w kamicy nerkowej	421	Prawidłowa masa ciała	444
Objawy	421	Zalecane modele żywieniowe	444
Leczenie żywieniowe	422	Istotne składniki odżywcze	445
Spożycie płynów	422	Profilaktyka choroby Alzheimera	447
Sód	422	Rozdział 106. Żywnienie w chorobach nowotworowych	449
Szczawiany	422	Leczenie chorób nowotworowych	449
Białko zwierzęce	422	Dieta w chorobach nowotworowych	449
Fityniany	423	Profilaktyka chorób nowotworowych	452
Suplementacja	423	Rozdział 107. Żywnienie w osteoporozie	453
Rozdział 101. Żywnienie w hiperlipidemii	424	Leczenie osteoporozy	453
Ograniczenie tłuszczów nasyconych i trans	424	Dieta w osteoporozie	454
Wybieranie zdrowych tłuszczów nienasyconych	424	Istotne składniki pokarmowe	454
Zwiększenie spożycia błonnika	425	Profilaktyka osteoporozy	455
Węglowodany o niskim indeksie glikemicznym	425	Rozdział 108. Żywnienie w niedokrwistości	457
Model diety śródziemnomorskiej i DASH	425	Rodzaje oraz objawy niedokrwistości	457
Fitosterole	426	Wchłanianie żelaza	458
Ograniczenie alkoholu	426	Regulacja wchłaniania żelaza	458
Redukcja masy ciała i aktywność fizyczna	426	Żywnienie w niedokrwistości z niedoboru żelaza	459
Rozdział 102. Żywnienie w hiperurykemii i dnacie moczowej	427	Żywnienie w niedokrwistości z niedoboru witaminy B ₁₂	459
Dieta uboga w puryny	427	Żywnienie w niedokrwistości z niedoboru kwasu foliowego	460

Rozdział 109. Żywnienie w anoreksji i bulimii	461
Anoreksja	461
Bulimia	461
Przyczyny anoreksji i bulimii	461
Postacie anoreksji i bulimii	461
Objawy anoreksji i bulimii	462
Leczenie anoreksji i bulimii	462
Dieta w anoreksji i bulimii	463
Zalecenia dietetyczne w anoreksji	463
Zalecenia dietetyczne w bulimii	464
Profilaktyka anoreksji i bulimii	465
Rozdział 110. Żywnienie w łuszczycy	466
Znaczenie zespołu metabolicznego w przebiegu łuszczycy	466
Dieta redukcijna	466
Dieta śródziemnomorska	467
Wielonienasycone kwasy tłuszczowe	467
Gluten	467
Antyoksydanty	467
Witamina D	468
Rozdział 111. Żywnienie w AZS	469
Alergia na pokarmy	469
Dieta eliminacyjna	470
Suplementy diety w AZS	470
Rozdział 112. Żywnienie w trądziku pospolitym	471
Objawy	471
Żywnienie w trądziku	471
Nabiał	471
Węglowodany	472
Produkty o działaniu przeciwzapalnym	473

Część XIII ŻYWIENIE DZIECI

Rozdział 113. Żywnienie niemowląt	476
Zapotrzebowanie energetyczne	476
Karmienie piersią jako złoty standard	476
Skład mleka kobiecego	477
Korzyści wynikające z karmienia piersią	478
Przeciwwskazania do karmienia piersią	479
Preparaty mlekozastępcze – kiedy i jak stosować?	479
Mleko krowie	479
Rozszerzanie diety	480
Metody rozszerzania diety	480
Metoda papkowata	480
BLW	480
Suplementacja niemowląt	481
Witamina D ₃	482
Witamina K	482
Żelazo	482
DHA	482

Rozdział 114. Produkty potencjalnie alergizujące u dzieci	484
Gluten	484
Mleko krowie	485
Mleko kozie i owcze	485
Mleko typu junior	485
Jajka	485
Orzechy arachidowe	485

Masło i margaryna	486
Mięso	486
Sól i cukier	486
Miód	486

Rozdział 115. Żywnienie w wymiotach u dzieci	487
Przyczyny wymiotów u dzieci	487
Zalecenia farmakologiczne i niefarmakologiczne	487

Rozdział 116. Żywnienie w zaparciu u dzieci	489
Przyczyny zaparc u dzieci	489
Zalecenia żywieniowe w zaparciach u dzieci	490
Produkty zalecane	491
Produkty przeciwwskazane	491
Leczenie niefarmakologiczne zaparc u dzieci	491

Rozdział 117. Preparaty mlekozastępcze	493
Mleko początkowe	493
Mleko następne	494
Mleka typu Junior	494
Mleko krowie modyfikowane dla niemowląt zdrowych i z problemami żywieniowymi	495
Mleko kozie modyfikowane	495
Preparaty mlekozastępcze	496
Izolat białka sojowego	496

Rozdział 118. Żywnienie w otyłości u dzieci	498
Profilaktyka otyłości	498
Zalecenia żywieniowe	498
Systemy znakowania wartości odżywczej produktów spożywczych	499
Aktywność fizyczna	500

Rozdział 119. Żywnienie w chorobach zakaźnych przebiegających z gorączką	501
Znaczenie gorączki w przebiegu chorób zakaźnych	501
Odpowiednie nawodnienie	501
Zalecenia dietetyczne podczas gorączki	501
Produkty i potrawy pobudzające łaknienie	502

Część XIV ŻYWIENIE OSÓB STARSZYCH

Rozdział 120. Niedożywienie i odwodnienie u osób starszych	504
Czynniki ryzyka niedożywienia	504
Diagnostyka niedożywienia	504
Leczenie niedożywienia	505
Zapotrzebowanie na wybrane składniki odżywcze	506
Odwodnienie	506

Część XV ALERGIE I NIETOLERANCJE POKARMOWE

Rozdział 121. Nietolerancja pokarmowa	510
Nietolerancja laktozy	510
Objawy	510
Leczenie	510
Rozpowszechnienie w populacji	511
Diagnostyka	512

Nietolerancja laktozy a substancje pomocnicze w lekach	512
Nietolerancja białek glutenu – celiakia.....	512
Objawy	512
Rozpowszechnienie w populacji.....	513
Leczenie	514
Diagnostyka	514
Nietolerancja fruktozy.....	515
Objawy	515
Leczenie	515
Diagnostyka	516
Rozdział 122. Alergia pokarmowa	517
Objawy.....	517
Częstość występowania.....	517
Diagnostyka	518
Alergeny pokarmowe	519
Rozdział 123. Diety eliminacyjne	521
Indeks	523

SPIS TABEL

Tabela 1 Charakterystyka motorycznej części przewodu pokarmowego	24
Tabela 2 Charakterystyka funkcjonalna hormonów żołądkowo-jelitowych.	26
Tabela 3 Soki trawienne przewodu pokarmowego	27
Tabela 4 Średnie zapotrzebowanie na energię dla populacji Polski w zależności od płci, wieku, masy ciała i aktywności fizycznej	30
Tabela 5 Zalecane normy na białko, tłuszcze, węglowodany i NNKT	32
Tabela 6 Bezpieczny poziom spożycia białka dla dorosłych	32
Tabela 7 Dodatkowe zapotrzebowania na białko oraz energię podczas okresu ciąży i laktacji	33
Tabela 8 Sposób obliczeń dobowych wydatków energetycznych zaproponowany przez FAO/WHO/UNU . [W – masa ciała]	39
Tabela 9 Uprozczone założenia szacowania całkowitego wydatków energetycznych dla osób dorosłych.....	39
Tabela 10 Porównanie właściwości zdrowotnych warzyw i owoców w zależności od koloru	44
Tabela 11 Dziennie zapotrzebowanie na wodę w zależności od wieku	46
Tabela 12 Zawartość błonnika w 100 g wybranych produktów spożywczych	56
Tabela 13 Zapotrzebowanie na węglowodany w różnych okresach życia	57
Tabela 14 Indeks glikemiczny poszczególnych produktów spożywczych	60
Tabela 15 Zawartość węglowodanów w różnych produktach rynkowych	63
Tabela 16 Kategoryzacja produktów ze względu na zawartość „dobrych” i „złych” węglowodanów.....	64
Tabela 17 Krótka charakterystyka nasyconych i nienasyconych kwasów tłuszczowych	67
Tabela 18 Zawartość cholesterolu w wybranych produktach spożywczych	68
Tabela 19 Zawartość tłuszczu w 100 g różnych produktów	71
Tabela 20 Krótka charakterystyka 18 znanych aminokwasów	75
Tabela 21 Różnice pomiędzy białkiem zwierzęcym a roślinnym	76
Tabela 22 Wybrane przykłady artykułów spożywczych i zawartość białka na 100 g produktu	78
Tabela 23 Zawartość białka [g] na 100 g produktu wegańskiego.....	80
Tabela 24 Przykłady źródeł błonnika pokarmowego w diecie	85
Tabela 25 Rodzaje bakterii kolonizujące poszczególne odcinki przewodu pokarmowego	88
Tabela 26 Czynniki wpływające na równowagę mikrobioty.	89
Tabela 27 Wzór nomenklatury bakterii	94
Tabela 28 Przykłady zmian w nomenklaturze bakterii	95
Tabela 29 Przykłady prebiotyków.....	97
Tabela 30 Schorzenia, w których stosowanie prebiotyków może przynieść korzyści	99
Tabela 31 Szczepy probiotyczne o potwierdzonej badaniami skuteczności	102
Tabela 32 Przykłady dostępnych na polskim rynku preparatów probiotycznych.....	104
Tabela 33 Mikroorganizmy wyizolowane z popularnych pokarmów fermentowanych	106
Tabela 34 Przykłady jogurtów z bakteriami probiotycznymi, dostępnych na polskim rynku	109
Tabela 35 Zawartość β-glukanów w produktach spożywczych	111
Tabela 36 Źródła pokarmowe niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych	120
Tabela 37 Zalecenia spożycia niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych	121
Tabela 38 Źródła antyoksydantów	127
Tabela 39 Główne role metabolitów pierwotnych kofeiny	130
Tabela 40 Średnia zawartość kofeiny w produktach spożywczych dostępnych w Polsce	131
Tabela 41 Interakcje kofeiny z produktami leczniczymi	133
Tabela 42 Średnia zawartość tauryny w produktach spożywczych	135
Tabela 43 Charakterystyka poszczególnych typów ONS	149
Tabela 44 Porównanie doustnych preparatów odżywczych	149
Tabela 45 Porównanie norm spożycia dla witamin i składników mineralnych.....	155
Tabela 46 Zapotrzebowanie na jod w konkretnych grupach wiekowych.....	179

Tabela 47 Zawartość selenu w produktach spożywczych	180
Tabela 48 Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach	183
Tabela 49 Witaminy rozpuszczalne w wodzie	184
Tabela 50 Porównanie makroelementów	187
Tabela 51 Porównanie mikroelementów	189
Tabela 52 Właściwości wybranych flawonoidów	215
Tabela 53 Różnice w składzie chemicznym mleka i siary wyrażone w ujęciu procentowym	224
Tabela 54 Tabela właściwości zdrowotnych produktów mlecznych	225
Tabela 55 Porównanie zawartości białka, wapnia oraz magnezu w mleku, serze twarogowym oraz serze dojrzewającym	229
Tabela 56 Zawartość kwasów omega-3 w rybach i owocach morza	236
Tabela 57 Porównanie zawartości niektórych składników odżywczych kawioru oraz ikry	236
Tabela 58 Wartość odżywcza jaj wyrażona w przeliczeniu na 100 g części jadalnych	238
Tabela 59 Porównanie zawartości tłuszczów nasyconych, cholesterolu, NNKT oraz tłuszczu trans w maśle oraz margarynie	246
Tabela 60 Zawartość witaminy C w niektórych warzywach	251
Tabela 61 Zawartość witaminy C w niektórych owocach	253
Tabela 62 Zawartość tłuszczu, białka oraz witamin w różnych gatunkach orzechów w przeliczeniu na 100 g	256
Tabela 63 Przykłady żywności zaliczanej do kategorii wysokoprzetworzonej	276
Tabela 64 Produkty diety śródziemnomorskiej i ich polskie odpowiedniki	300
Tabela 65 Jadłospis diety kopenhaskiej	312
Tabela 66 Potencjalne niedobory w diecie wegetariańskiej i wegańskiej	319
Tabela 67 Porównanie diety ketogenicznej i diety optymalnej Kwaśniewskiego	326
Tabela 68 Porównanie diety ketogenicznej i diety Atkinsa	333
Tabela 69 Przykłady produktów zasadotwórczych i kwasotwórczych	336
Tabela 70 Potencjalne obciążenie kwasem nerek wybranych produktów spożywczych	338
Tabela 71 Zalecany procentowy rozkład energii dostarczanej organizmowi	343
Tabela 72 Charakterystyka substancji słodzących	346
Tabela 73 Wybrane cele leczenia otyłości - Wytyczne PTLO	350
Tabela 74 Przykłady produktów zalecanych oraz produktów niewskazanych w diecie redukcyjnej	352
Tabela 75 Kryteria oceny stanu odżywienia MUST	359
Tabela 76 Pierwotne i wtórne następstwa niedożywienia	366
Tabela 77 Spis produktów zalecanych i niewskazanych w profilaktyce udaru mózgu	373
Tabela 78 Produkty dozwolone i niezalecane w refluksie	375
Tabela 79 Działanie produktów spożywczych w refluksie	376
Tabela 80 Przykłady produktów dozwolonych i przeciwwskazanych w diecie lekkostrawnej z ograniczeniem pobudzających pokarmów	378
Tabela 81 Charakterystyczne objawy w chorobie Leśniowskiego-Crohna i we wrzodziejącym zapaleniu jelita grubego	381
Tabela 82 Produkty nasilające objawy w fazie zaostrzenia nieswoistych chorób zapalnych jelit i zalecane w fazie zaostrzenia	382
Tabela 83 Produkty spożywcze zabronione i wskazane w trakcie stosowania diety SCD	394
Tabela 84 Potencjalne skutki niedoborów mikro- i makroelementów w chorobach wątroby	410
Tabela 85 Klasyfikacja kamieni żółciowych	415
Tabela 86 Produkty spożywcze zalecane i niewskazane w diecie pacjenta z OZT	419
Tabela 87 Klasyfikacja kamieni nerkowych w zależności od składu chemicznego	421
Tabela 88 Produkty spożywcze zawierające związki purynowe	428
Tabela 89 Modele żywieniowe związane z dystrybucją białka w diecie chorych na Parkinsona	435
Tabela 90 Podział niedokrwistości ze względu na wartość stężenia hemoglobiny we krwi	458
Tabela 91 Zalecenia dietetyczne dla pacjenta z łuszczycą	467
Tabela 92 Przeznaczenie produktów mlekozastępczych w zależności od stopnia fragmentaryzacji białka	469
Tabela 93 Wprowadzanie produktów bezmlecznych, uzupełniających dietę niemowląt	481
Tabela 94 Najczęstsze przyczyny wymiotów u dzieci	488

Tabela 95 Przykłady preparatów mlekozastępczych	496
Tabela 96 Kryteria GLIM – wytyczne diagnostyczne niedożywienia	505
Tabela 97 Preparaty zawierające laktozę i ich bezlaktozowe odpowiedniki	513

SPIS RYCIN

Ryc. 1 Budowa układu pokarmowego	21
Ryc. 2 Piramida Zdrowego Żywienia i Aktywności Fizycznej	40
Ryc. 3 Talerz Zdrowego Żywienia	41
Ryc. 4 Zalecenia zdrowego żywienia	42
Ryc. 5 Podział warzyw i owoców w zależności od zawartości składników bioaktywnych	45
Ryc. 6 D- i L-izomery glukozy	53
Ryc. 7 Kolejne etapy i miejsca trawienia węglowodanów	58
Ryc. 8 Wahania stężenia glukozy we krwi w zależności od spożycia pokarmu o niskim lub wysokim IG	59
Ryc. 9 Terminy określające cukier, znajdujące się na etykietach produktów	64
Ryc. 10 Formy izomeryczne nienasyconych kwasów tłuszczowych	67
Ryc. 11 Podział kwasów tłuszczowych	69
Ryc. 12 Budowa chemiczna aminokwasu	73
Ryc. 13 Wzór strukturalny kofeiny	129
Ryc. 14 Wzór strukturalny teobrominy	130
Ryc. 15 Wzór strukturalny paraksantyny	130
Ryc. 16 Wzór strukturalny teofiliny	130
Ryc. 17 Wzór strukturalny tauryny	135
Ryc. 18 Mechanizmy molekularne leżące u podstaw przeciwutleniającego działania tauryny	137
Ryc. 19 Wzór strukturalny kwasu para-aminobenzoowego	192
Ryc. 20 Wzór strukturalny mioinozytolu	194
Ryc. 21 Wzór strukturalny choline	198
Ryc. 22 Konwersja ubichinonu do ubichinolu	203
Ryc. 23 Wzór strukturalny karnityny	206
Ryc. 24 Wzór strukturalny kwasu alfa-liponowego	211
Ryc. 25 Wzór strukturalny kwasu orotowego	213
Ryc. 26 Podział flawonoidów	214
Ryc. 27 Wzór strukturalny amigdaliny	218
Ryc. 28 Ester N, N - dimetyloglicyny i kwasu glukonowego	220
Ryc. 29 Najczęściej stosowane dodatki do żywności zgodnie z międzynarodowym systemem identyfikacyjnym INS	277
Ryc. 30 Niektóre schematy postu przerywanego	315
Ryc. 31 Schemat pracy z pacjentem w czasie terapii żywieniowej	345
Ryc. 32 Wzór strukturalny kofeiny	430
Ryc. 33 Wzór strukturalny allopurynolu	430

PRZEDMOWA

Szanowne Czytelniczki, Szanowni Czytelnicy!

Z radością oddaję w Państwa ręce pierwszy w Polsce podręcznik dla pracowników aptek poświęcony dietetyce i dietoterapii. Jego założeniem było dostarczenie farmaceutom i technikom farmaceutycznym praktycznego zbioru najważniejszych i najbardziej użytecznych w praktyce informacji z zakresu bromatologii (czyli wiedzy o samej żywności), dietetyki (nauki o żywieniu człowieka) i dietoterapii (wspomagania leczenia dietą), tak aby mieli wszystkie potrzebne informacje w jednym miejscu.

Kluczowe jest to, że nie jest to podręcznik dla dietetyków – dla nich wiele treści może być oczywistych, a ich praktyka w znacznie większym stopniu dotyczy układania planów żywieniowych, czego w aptece oczywiście się nie praktykuje. To właśnie specyfika pracy w aptece determinowała zakres tematyczny i formę przekazu. Zdecydowałem się podzielić materiał na 123 krótkich, „lekkostrawnych” rozdziałów zgrupowanych w 14 częściach, aby lektura nie wymagała specjalnego przygotowania i mogła być rozłożona w czasie. Taki układ ułatwia również szybki powrót do potrzebnych treści podczas pracy w aptece.

W podręczniku omówiono nie tylko zasady żywienia, lecz także scharakteryzowano grupy żywności oraz mikro- i makroskładniki. Uznałem, że ta wiedza wymaga odświeżenia – tym bardziej że przedstawiona została w kontekście dietetycznym. Przykładowo: każdy farmaceuta i technik potrafi zdefiniować „cukier prosty” jako monosacharyd. Tymczasem w naukach o żywieniu nie obowiązuje ta chemiczna nomenklatura – w zaleceniach przez „cukry proste” rozumie się te szybko przyswajalne, niebędące cukrami złożonymi (a więc nie tylko glukozę, ale też sacharozę i laktozę – chemicznie będące dwucukrami). Zachęcam więc do zapoznania się z rozdziałami dotyczącymi podstaw – mogą zaskoczyć, a jeśli nie, z pewnością pomogą usystematyzować wiedzę.

W związku z trwającą obecnie epidemią choroby otyłościowej, najwięcej uwagi poświęciliśmy właśnie dietoterapii nadwagi i otyłości. Przedstawiliśmy aktualne wytyczne Polskiego Towarzystwa Leczenia Otyłości oraz Polskiego Towarzystwa Dietetyki, a w osobnym rozdziale także praktyczne aspekty tego, co pacjenci określają mianem „odchudzania”.

W części poświęconej żywieniu w różnych stanach i jednostkach chorobowych podsumowaliśmy najważniejsze zalecenia żywieniowe, które powinny być przekazywane pacjentowi z określonym rozpoznaniem – zakładam, że to właśnie do tych rozdziałów będą Państwo wracać najczęściej. W podręczniku nie zabrakło również informacji o żywieniu niemowląt oraz osób starszych – czyli grup, które mają szczególne potrzeby żywieniowe, nawet przy braku chorób.

Rolą farmaceuty nie jest układanie planów żywieniowych – przynajmniej taka jest moja opinia. Trudno o czas i warunki do tego typu interwencji w realiach apteki. W wielu przypadkach wskazane będzie więc zalecenie konsultacji z dietetykiem. Jednak z innego powodu zrezygnowaliśmy z zamieszczania planów żywieniowych i jadłospisów – ponieważ nie ma sensu o nich pisać, skoro i tak trzeba je pacjentowi wydrukować. Można to zrobić z wykorzystaniem portalu Diety NFZ (diety.nfz.gov.pl) – zachęcam do informowania pacjentów o tej stronie.

Liczę, że niniejszy podręcznik umożliwi Państwu wdrożenie do codziennej praktyki aptecznej elementów dietoterapii, tak aby zalecenia nefarmakologiczne przestały ograniczać się do ogólnikowych i nieskutecznych fraz („proszę zdrowo się odżywiać”, „warto schudnąć”), a opierały się na konkretnych, opartych na dowodach poradach zgodnych z aktualnymi wytycznymi i wynikami badań.

Podręcznik jest przeznaczony dla każdego pracownika apteki – nie tylko tych szczególnie zainteresowanych dietetyką czy farmaceutów planujących „gabinetową” opiekę farmaceutyczną, choć jego lektura może część z Państwa do tego zainspirować.

*mgr farm. Konrad Tuszyński
Dyrektor ds. naukowych 3PG
Kraków, 18.05.2025*

ROZDZIAŁ 18.

Kofeina

Kofeina jest najpopularniejszą na świecie substancją **pobudzającą** i **psychoaktywną**. Obecnie około 80% ludzi na świecie spożywa posiłki lub napoje zawierające kofeinę prawie codziennie. Jest pozyskiwana z surowców roślinnych. Może mieć różne nazwy w zależności od tego, gdzie się znajduje (Reddy i in., 2024):

- **guaranina** w jagodach guarany,
- **teina** w roślinach herbaty,
- **mateina** w roślinach yerba mate.

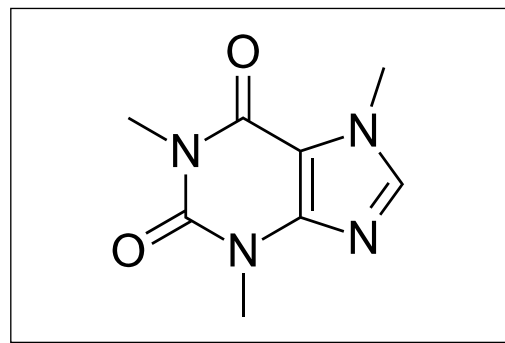
Głównymi źródłami kofeiny w diecie na świecie są **prażone ziarna kawy**, takie jak **robusta** i **arabica** oraz **liście herbaty**. Może być ona także **syntetyzowana chemicznie**, taka forma kofeiny często jest wykorzystywana w produkcji większości napojów gazowanych i energetycznych.

Najpopularniejszymi dietetycznymi źródłami kofeiny są kawa, herbata, czekolada i napoje bezalkoholowe. W zależności od gatunku rośliny i zastosowanej techniki warzenia, ilość kofeiny w warzonych napojach się różni.

Kofeina jest pochodną metyloksantyny, jej wzór strukturalny przedstawiono na ♦Rycinie 13.

WŁAŚCIWOŚCI FARMAKOKINETYCZNE

Po spożyciu jest ona szybko i prawie całkowicie wchłaniana do krwiobiegu, co odzwierciedla jej 100% biodostępność i wysoką rozpuszczal-



♦ Ryc. 13 Wzór strukturalny kofeiny

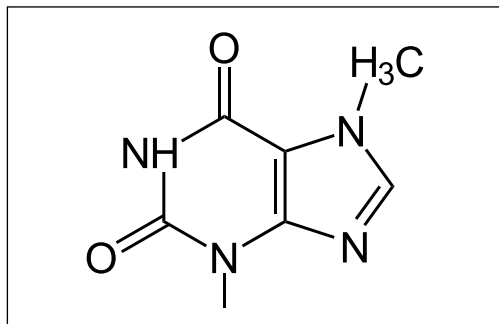
ność w wodzie oraz rozpuszczalnikach organicznych. Blisko 100% kofeiny jest wchłaniane przez przewód pokarmowy, z czego około 20% w żołądku (Reddy i in., 2024).

WSKAZÓWKĄ PRAKTYCZNĄ ⓘ

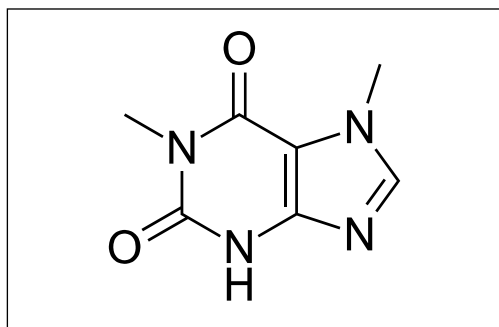
Po spożyciu prawie 99% kofeiny jest wchłaniane i osiąga maksymalne stężenie w osoczu w ciągu około 1 godziny po spożyciu. Proces wchłaniania można opóźnić przyjmując ją z pokarmem.

Kofeina jest metabolizowana głównie w wątrobie. Pierwotnymi metabolitami są **paraksantyna**, **teobromina** oraz **teofilina**, które posiadają podobne właściwości biologiczne do kofeiny. Ich wzory przedstawiono na ♦Rycinach 14-16 i porównano je w ♦Tabeli 39.

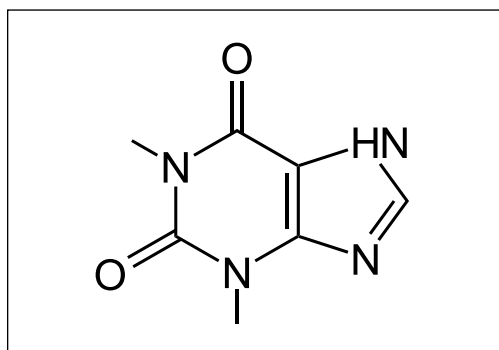
Główną drogą eliminacji kofeiny i jej metabolitów jest wydalanie moczu przez nerki.



♦ Ryc. 14 Wzór strukturalny teobrominy



♦ Ryc. 15 Wzór strukturalny paraksantyny



♦ Ryc. 16 Wzór strukturalny teofiliny

ZALECANE DZIENNE SPOŻYCIE

Zalecane dzienne spożycie kofeiny dla zdrowej dorosłej osoby, aby uniknąć niekorzystnych skutków zdrowotnych powinno wynosić do **400 mg**.

Dzieci nie powinny pożywać więcej niż 2,5 mg kofeiny na kilogram masy ciała.

■ **Tabela 39**

Główne role metabolitów pierwotnych kofeiny (Reddy i in., 2024)

Metabolit kofeiny	Rola
paraksantyna	- rozkłada tłuszcze - zwiększa poziom glicerolu u tłuszczu we krwi
teobromina	- rozszerza naczynia krwionośne - zwiększa oddawanie moczu
teofilina	- rozszerza drogi oddechowe - stosowana w leczeniu astmy

Kofeina zawarta jest w kawie, herbacie a także innych napojach, czy czekoladzie, a jej średnią zawartość w produktach spożywczych przedstawiono w ■ Tabeli 40.

WSKAZÓWKĄ PRAKTYCZNA ⓘ

Średnia filiżanka kawy rozpuszczalnej (160 ml) zawiera 60 mg kofeiny, co oznacza, że pacjent, aby nie przekroczyć zalecanego dziennego spożycia może wypić dziennie ponad 6 takich filiżanek, a w przypadku kawy mielonej jeszcze więcej, bo blisko 10.

Ziarna kawy zawierają 1-3% kofeiny. Kawa z rodzaju **Arabica** ma niższą zawartość kofeiny, bo 1-1,5%, natomiast kawa **Robusta** wyższą – 2,4-2,8%. Liście herbaty zawierają przeciętnie 2-5% kofeiny (Jarosz i in., 2009).

Napoje energetyczne zawierają w składzie między innymi kofeinę. Są one stosowane w celu osiągnięcia gotowości do działania i wzmocnienia sił oraz niwelowania zmęczenia. Zawartość kofeiny jest w nich porównywalna lub nawet niższa niż w filiżance kawy. W skład napoi energetycznych wchodzi też inne składniki, takie jak tauryna, witaminy i składniki mineralne. Mogą one także zawierać guaranę, a poza tymi składnikami, źródło energii stanowi w nich cukier. Średnio w 100 ml takiego napoju znajduje się około 11 gramów cukru. Napoje bez dodatku cukru zawierają natomiast jego zamienniki, np. aspartam lub sacharynę.

■ **Tabela 40**
Średnia zawartość kofeiny w produktach spożywczych dostępnych w Polsce (na podstawie: Jarosz i in., 2009)

Produkt spożywczy		Jednostka	Średnia zawartość kofeiny [mg]
kawa	mielona	160 ml naparu przygotowanego z 1 łyżeczki	40,7
	ziarnista	160 ml naparu przygotowanego z 1 łyżeczki	30,0
	rozpuszczalna	160 ml naparu przygotowanego z 1 łyżeczki	61,1
herbata	czarna ekspresowa	200 ml naparu, czas parzenia 5 minut	37,6
	czarna liściasta	200 ml naparu, czas parzenia 5 minut	33,5
	zielona ekspresowa	200 ml naparu, czas parzenia 5 minut	30,5
	zielona liściasta	200 ml naparu, czas parzenia 5 minut	33,4
czekolada	mleczna	100 g	20,8
	gorzka	100 g	66,5
napoje	Coca cola	100 ml	9,4
	Pepsi	100 ml	10,1
	napój energetyzujący	100 ml	32

Kofeina w ciąży

Kobietom w ciąży zaleca się ograniczenie spożycia kofeiny. Według Światowej Organizacji Zdrowia ilość kofeiny spożywanej w czasie ciąży nie powinna przekraczać **300 mg dziennie** (Reddy i in., 2024).

ZASTOSOWANIE
FARMAKOLOGICZNE KOFEINY

Kofeina może być również spożywana w postaci leków na receptę i dostępnych bez recepty stosowanych w leczeniu **bólów głowy, przeziębień i alergii**.

Przypisuje się jej działanie **zwiększające efekt przeciwbólowy leków**. Wnioski opisane w przeglądzie systematycznym z 2014 roku wskazują, że dodanie kofeiny (w dawce ≥ 100 mg) do standardowej dawki powszechnie stosowanych leków przeciwbólowych zapewnia niewielki, ale istotny wzrost odsetka uczestników, którzy odczuwają dobry poziom ulgi w bólu (Derry, Derry i Moore, 2014).

Wykazuje ona szereg efektów i właściwości takich jak (Reddy i in., 2024):

- **właściwości przeciwutleniające** – działa jako przeciwutleniacz poprzez wymiatanie reaktywnych form tlenu (ROS), chelatowanie jonów metali i wzmacnianie własnej obrony antyoksydacyjnej organizmu,
- **właściwości przeciwcukrzycowe** – zwiększa wrażliwość organizmu na insulinę, z tego powodu działa przeciwcukrzycowo. Badania przeprowadzone przez Wedicka i wsp. wykazały, że stosowanie kofeiny było ujemnie skorelowane z ryzykiem cukrzycy typu 2. Zgodnie z tym odkryciem, ci, którzy spożywają więcej kawy, mogą mieć lepszą wrażliwość na insulinę, co może zmniejszyć ryzyko zachorowania na cukrzycę,
- **działanie antyproliferacyjne** – wpływa na hamowanie enzymu fosfodiesterazy (PDE), co powoduje zwiększenie cAMP i ostatecznie zahamowanie progresji cyklu komórkowego,

- **działanie neuroprotekcyjne** – może odgrywać rolę prewencyjną przeciwko rozwojowi choroby Alzheimera oraz Parkinsona. Badania pokazują, że od 3 do 5 filiżanek kawy dziennie zmniejsza ryzyko chorób Alzheimera. Podobnie ryzyko rozwoju choroby Parkinsona zmniejsza się wraz ze spożyciem kofeiny (Perez i in. 2016),
- **działanie hepatoprotekcyjne** – może pomóc chronić wątrobę przed uszkodzeniem poprzez wymiatanie wolnych rodników i zmniejszanie stresu oksydacyjnego,
- **efekt metaboliczny** – działa poprzez zwiększenie ogólnoustrojowego poziomu katecholamin, dzięki czemu zwiększa podstawową przemianę materii. Prowadzi to do wzrostu wydatku energetycznego i sprzyja redukcji masy ciała. Przegląd piśmiennictwa wykazał, że kawa podawana 3-4,5 godziny przed posiłkiem miała minimalny wpływ na spożycie pokarmu i makroskładników, podczas gdy kofeina spożywana 0,5-4 godziny przed posiłkiem może hamować ostre spożycie energii (Schubert i in., 2017).
- **podnoszenie ciśnienia tętniczego** – wpływa na funkcjonowanie układu sercowo-naczyniowego. Pobudza ona produkcję katecholamin, takich jak adrenalina i noradrenalina, które zwiększają częstość akcji serca i kurczliwość, jednocześnie zwężając tętnice krwionośne. Zwiększa zależne od śródbłonna rozszerzenie naczyń krwionośnych w niektórych tętnicach, co wskazuje na rolę w poprawie funkcji naczyń krwionośnych.

Wyniki przeprowadzonego w 2006 roku badania klinicznego z udziałem 1014 pacjentów wykazały, że osoby, które źle tolerują kofeinę (np. odczuwają kołatanie serca, niepokój czy inne objawy), często naturalnie ograniczają jej spożycie, co może maskować ryzyko w ogólnej populacji. Z kolei ci, którzy dobrze ją tolerują i szybko metabolizują, nie doświadczają ne-

gatywnych skutków sercowo-naczyniowych, a czasem nawet korzystają z jej potencjalnych właściwości przeciwtłeniających.

WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE ⓘ

Regularne spożywanie umiarkowanych ilości kofeiny, takich jak 2-3 filiżanki kawy lub herbaty dziennie jest uznawane za bezpieczne także dla osób z różnymi schorzeniami sercowo-naczyniowymi i może przynieść potencjalne korzyści, w tym pozytywny wpływ na cukrzycę, miażdżycę, niewydolność serca i arytmie. Wskazane jest jednak, aby unikać spożycia dawek kofeiny powyżej 400 mg.

Odpowiednie spożycie kofeiny ma pozytywny wpływ na **depresję**, ale nadmierne spożycie kofeiny może ją zaostrzyć poprzez stymulację nerwów współczulnych. Umiarkowane ilości kofeiny pomagają zapobiegać zaburzeniom równowagi neuroprzekazników w mózgu, takich jak serotonina i dopamina, które powodują depresję (Jee i in., 2020).

W prospektywnym badaniu kohortowym z udziałem 50 739 pacjentek wykazano, że częstość występowania depresji wśród uczestników, którzy pili więcej niż dwie filiżanki kawy dziennie, zmniejszyła się o 24% w porównaniu z osobami, które nie piły kawy (Lucas, Mirzaei i Pan, 2011).

Nadmiar kofeiny może powodować objawy od ogólnego **lęku** po zaburzenia kompulsywne (Jee i in., 2020).

Wpływ kofeiny na sen

Zaburzenie snu wywołane kofeiną jest znane jako zaburzenie psychiczne spowodowane nadmiernym spożyciem kofeiny. Zbyt duża dawka kofeiny przyjęta w ciągu jednej doby może opóźnić zasypianie, skrócić całkowity czas snu, zmienić normalne fazy snu i obniżyć jakość snu (Jee i in., 2020).

WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE

Spożywanie kofeiny nawet w ilości jednej filiżanki dziennie może wpływać na rozwój zaburzeń snu.

Działanie pobudzające

Kofeina zwiększa pobudzenie w sposób zależny od dawki. W niskich dawkach może zmniejszać niepokój i uspokajać, natomiast w wyższych zwiększa napięcie i objawy lęku. W dawkach do około 300 mg zwiększa ona wydajność przy minimalnych skutkach ubocznych, poprzez zapobieganie spadkowi czujności i uwagi wynikającemu z nieoptymalnego pobudzenia.

Osoby wypoczęte (niepozbawione snu) zaangażowane w długie, monotonne czynności np. długie okresy jazdy po autostradzie, mogą doświadczyć znacznych korzyści dzięki dawkom 200 mg, a dla osób pozbawionych snu dawki od 200 do 600 mg będą skuteczniejsze (McLellan, Caldwell i Lieberman, 2016).

INTERAKCJE KOFEINY Z LEKAMI

Kofeina może powodować wystąpienie interakcji skutkujących zmniejszeniem lub nasileniem działania innych leków, a także wpływać na ich farmakokinetykę. Przykładowe interakcje kofeiny z produktami leczniczymi omówiono w Tabeli 41.

Piśmiennictwo:

- Derry, C. J., Derry, S., & Moore, R. A. (2014). Caffeine as an analgesic adjuvant for acute pain in adults. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2014(12), CD009281. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009281.pub3>
- Drugs.com (b.d.) *Caffeine Drug Interactions*.
- Jaros, M., Wierzejska, R., Mojska, H., Świdorska, K., Siuba, M. (2009). Zawartość kofeiny w produktach spożywczych. *Instytut Żywności i Żywienia w Warszawie*.
- Jee, H. J., Lee, S. G., Bormate, K. J., & Jung, Y. S. (2020). Effect of Caffeine Consumption on the Risk for Neurological and Psychiatric Disorders: Sex Differences in Human. *Nutrients*, 12(10), 3080. <https://doi.org/10.3390/nu12103080>
- Lucas, M., Mirzaei, F., Pan, A. (2011). Coffee, Caffeine, and Risk of Depression Among Women. *Arch Intern Med*. 2011;171(17):1571–1578. doi:10.1001/archinternmed.2011.393
- McLellan, T. M., Caldwell, J. A., & Lieberman, H. R. (2016). A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 71, 294–312. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.09.001>

■ Tabela 41

Interakcje kofeiny z produktami leczniczymi (na podstawie: drugs.com, b.d.)

Zestawienie substancji	Wyjaśnienie interakcji
tyzanidyna + kofeina	Może zostać znacznie zwiększone stężenie tyzanidyny we krwi i jej działanie u niektórych pacjentów. Może to spowodować nadmierny spadek ciśnienia krwi, zwłaszcza gdy pacjent wstaje z pozycji siedzącej lub leżącej.
bupropion + kofeina	Zarówno bupropion, jak i kofeina mogą zwiększać ciśnienie krwi. A używanie ich razem może mieć działanie addytywne.
atomoksetyna + kofeina	Zarówno kofeina, jak i atomoksetyna mogą zwiększać ciśnienie krwi i tętno. Addytywny wzrost ciśnienia krwi i częstości akcji serca może wystąpić z powodu zwiększonej obwodowej aktywności współczulnej.
chinolony (cyprofloksacyna) + kofeina	Jednoczesne stosowanie z niektórymi chinolonami może zwiększać stężenie kofeiny w osoczu i działanie farmakologiczne z powodu hamowania metabolizmu kofeiny CYP450 1A2. Pacjentów stosujących produkty zawierające kofeinę należy poinformować, że podczas jednoczesnego podawania z chinolonami, które hamują CYP450 1A2, mogą wystąpić zwiększone działania niepożądane, takie jak ból głowy, drżenie, niepokój, nerwowość, bezsenność, tachykardia i wzrost ciśnienia krwi. Spożycie kofeiny powinno być ograniczone.
duloksetyna + kofeina	Może wystąpić zwiększone stężenie duloksetyny i nasilone ryzyko wystąpienia poważnych działań niepożądanych, takich jak nadciśnienie tętnicze, przełom nadciśnieniowy, przyspieszenie akcji serca, niedociśnienie ortostatyczne, omdlenia i zespół serotoninowy.
fluwoksamina + kofeina	Działanie kofeiny może zostać nasilone.

Zestawienie substancji	Wyjaśnienie interakcji
fenylefryna + kofeina	Zarówno fenylefryna, jak i kofeina mogą zwiększać ciśnienie krwi i częstość akcji serca, a ich połączenie może wzmocnić te efekty. Zaleca się ostrożność w przypadku jednoczesnego stosowania dwóch lub więcej leków sympatykomimetycznych.
teofilina + kofeina	Jednoczesne podawanie z kofeiną może zwiększyć stężenie teofiliny w surowicy. Może to powodować nudności, wymioty, bezsenność, drżenie, niepokój, nierówne bicie serca i dławki.

- Perez, A., Tianchen, L., Hernandez, S., Yilan Zhang, R., Cao, C. (2016). The Rationale of Using Coffee and Melatonin as an Alternative Treatment for Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's Disease & Parkinsonism*.
- Reddy, V. S., Shiva, S., Manikantan, S., Ramakrishna, S. (2024). Pharmacology of caffeine and its effects on the human body. *European Journal of Medicinal Chemistry Reports*.
- Schubert, M. M., Irwin, C., Seay, R. F., Clarke, H. E., Allegro, D. i Desbrow, B. (2017). Kofeina, kawa i kontrola apetytu: recenzja. *Międzynarodowy dziennik nauk o żywności i żywieniu*, 68(8), 901–912. <https://doi.org/10.1080/09637486.2017.1320537>

Notatki:

ROZDZIAŁ 102.

Żywnienie w hiperurykemii i dnie moczanowej

Hiperurykemia i dna moczanowa to schorzenia, w których dieta odgrywa istotną rolę. Hiperurykemia to podwyższone stężenie kwasu moczowego w surowicy krwi (powyżej 7 mg/dl, czyli 420 $\mu\text{mol/l}$), które może prowadzić do rozwoju dny moczanowej. Dna moczanowa charakteryzuje się odkładaniem **kryształów moczanu sodu** w płynie stawowym i tkankach, co wywołuje ostre ataki zapalenia stawów i inne powikłania. Kwas moczowy jest końcowym produktem przemian puryn w organizmie człowieka. Puryny budują nukleozydy (adenozynę, guanozynę, inozynę, rybozyd i dezoksyrzybozyd ksantyny), które z kolei są składnikami kwasów nukleinowych i kodują informację genetyczną. Ponadto puryny biorą udział w procesach fosforylacji, są prekursorami koenzymów i uczestniczą w przetwarzaniu bodźców. Puryny powstają w organizmie w wyniku przemian metabolicznych oraz są dostarczane z zewnątrz do organizmu wraz z pokarmem. Większość z nich zostaje wchłonięta i jest metabolizowana do **kwasu moczowego**. Jeśli procesy te zachodzą niepoprawnie następuje wzrost stężenia osocznego kwasu moczowego, co może doprowadzić do hiperurykemii, a w konsekwencji nawet do dny moczanowej.

Dna moczanowa jest jedną z najstarszych chorób – dawniej określano ją mianem tzw. choroby wyższych sfer, bo była związana z dietą bogatą w alkohol, tłuszcze i mięso (Kozłowska, 2022). Obecnie również badania epidemiologiczne wykazały, że osoby migrujące z krajów

o tradycyjnej diecie do krajów zachodnich doświadczają wzrostu stężenia osocznego kwasu moczowego. Styl życia i zachodnia dieta bogata w przetworzoną żywność, rafinowane węglowodany i tłuszcze nasycone, przyczynia się do epidemii otyłości, hiperurykemii i dny moczanowej (Yokose i in., 2021). Wykazano zależność między dietą i stylem życia a ryzykiem rozwoju hiperurykemii i dny moczanowej. Dieta ma też duże znaczenie, jeśli te schorzenia już występują – może złagodzić objawy i poprawić stan zdrowia. Pacjentom z hiperurykemią i dną moczanową udziel wskazówek żywieniowych, opierając się o następujące zasady.

DIETA UBOGA W PURYNY

Dieta uboga w puryny wpływa na poprawę stanu pacjenta w hiperurykemii i dnie moczanowej. Zwiększenie podaży produktów z wysoką zawartością puryn przez okres dwóch tygodni spowodowało wzrost stężenia kwasu moczowego we krwi o 1–2 mg/dl. Natomiast dieta z niską zawartością puryn stosowana przez dwa tygodnie spowodowała obniżenie urykemii o 1–2 mg/dl (Kozłowska, 2022). Jednak długoterminowa skuteczność diety niskopurynowej jest kwestionowana ze względu na trudności w jej utrzymaniu i ograniczoną efektywność w obniżaniu poziomu kwasu moczowego. Redukcja spożycia białka może prowadzić do zwiększonego spożycia rafinowanych węglowodanów i niezdrowych tłuszczów, co negatywnie wpływa na metabolizm, stąd też zalecana jest dieta **DASH** (*Dietary Approaches*

to *Stop Hypertension*) lub **dieta śródziemnomorska** (Yokose i in., 2021). Obie diety zostały opisane w osobnych rozdziałach: *Dieta śródziemnomorska*, *Dieta DASH*. Mimo to pacjenci muszą ograniczać produkty spożywcze zawierające puryny i należy im zwrócić na nie uwagę. ■ Tabela 88 zawiera zestawienie produktów spożywczych z podziałem na zawartość puryn.

W badaniu *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) wykazano, że spożywanie słodzonych napojów gazowanych było związane z wyższym stężeniem kwasu moczowego. W badaniu *Nurses' Health Study* większe spożycie syropu kukurydzianego o wysokiej zawartości fruktozy wiązało się z wyższym ryzykiem wystąpienia dny moczanej. Jednak nie ma danych dotyczących wpływu tego składnika u pacjentów z już rozpoznaną dną moczową (FitzGerald i in., 2020).

WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE ⓘ

Pacjentowi z dną moczową doradź ograniczenie produktów o wysokiej zawartości puryn, takie jak: czerwone mięso, podroby i produkty przetworzone (np. wędliny), które mogą podnosić stężenie osocznego kwasu moczowego. Zaleć ich spożycie do maksymalnie dwóch razy w tygodniu i w niewielkich ilościach. Podobnie owoce morza (zwłaszcza skorupiaki i małże) mogą podnosić poziom kwasu moczowego, więc również należy zalecić ich ograniczenie. W zamian zaleć regularne spożywanie ryb (1–2 razy w tygodniu) jako element zdrowej diety zapobiegającej chorobom sercowo-naczyniowym. W diecie również powinno znaleźć się dużo warzyw – nawet tych bogatych w puryny.

Wraz ze wzrostem spożycia alkoholu rośnie ryzyko zaostrzeń choroby. Ponadto, w niewielkim badaniu kohortowym stwierdzono, że mimo stosowania terapii obniżającej poziom kwasu moczowego (ULT), osoby spożywające duże

■ **Tabela 88**
Produkty spożywcze zawierające związki purynowe (Kozłowska, 2022)

Produkty spożywcze o wysokiej zawartości związków purynowych (> 400 mg kwasu moczowego/100 g)	Produkty o średniej zawartości związków purynowych (100–400 mg kwasu moczowego/100 g)	Produkty spożywcze o niskiej zawartości związków purynowych (≤ 100 mg kwasu moczowego/100 g)
■ teobromina (w kakao), ■ drożdże browarnicze, ■ wędzone szproty, ■ drożdże piekarnicze, ■ wątroba wołowa, ■ śledziona wieprzowa, ■ wątroba wieprzowa, ■ grzyby suszone, ■ śledzie, ■ sardynki w oleju, ■ śledziona wołowa	■ tuńczyk w oleju, ■ tuńczyk, ■ serce wołowe, ■ soja, ■ nasiona suche, ■ śledź, ■ baranina, ■ halibut, ■ łosoś, ■ karp, ■ makrela, ■ kawior, ■ szczupak, ■ fasola, ■ wieprzowina, ■ homar, ■ drób, ■ wołowina, ■ salami	■ brokuły, ■ kiełki sojowe, ■ figi suszone, ■ kakao, ■ por, ■ morele, ■ brukselka, ■ pieczarki, ■ banany, ■ szpinak, ■ kukurydza słodka, ■ kalafior, ■ dynia, ■ migdały, ■ orzechy laskowe, ■ winogrona, ■ śliwki, ■ kapusta biała, ■ truskawki, ■ chleb, ■ pomarańcze, ■ kiwi, ■ buraki ćwikłowe, ■ czerwone porzeczki, ■ marchew, ■ ziemniaki, ■ jabłka, ■ piwo, ■ cebula, ■ pomidory, ■ sery pleśniowe

ilości alkoholu (co najmniej 30 jednostek tygodniowo) częściej doświadczają nawrotów dny moczanowej niż pacjenci, którzy pili umiarkowanie lub wcale (FitzGerald i in., 2020).

UNIKANIE ALKOHOLU

Etanol powoduje obniżenie wydalania kwasu moczowego z moczem oraz zwiększa degradację adeniny, co powoduje wzrost stężenia kwasu moczowego we krwi (Kozłowska, 2022). Jego spożycie zwiększa ryzyko dny moczanowej w sposób zależny od dawki, szczególnie piwo i wysokoprocentowe alkohole (Sautner i in., 2022). Jednak **piwo** zawiera najwięcej związków purynowych i jego spożycie wiąże się z ponad dwukrotnie większym ryzykiem występowania dny moczanowej niż w przypadku spożywania napojów spirytusowych (Kozłowska, 2022). Natomiast **czerwone wino** wykazuje najmniejszy potencjał zwiększania ryzyka dny moczanowej (Sautner i in., 2022). Hiperurykemia wykazuje działanie prooksydacyjne, a polifenole zawarte w winie działają antyoksydacyjnie, przez co mogą zmniejszać negatywny wpływ alkoholu na obniżone wydalanie kwasu moczowego z moczem. Badania dotyczą jednak jednej lampki wina (Kozłowska, 2022).

Wraz ze wzrostem spożycia alkoholu rośnie ryzyko zaostrzeń choroby. Ponadto, w niewielkim badaniu kohortowym stwierdzono, że mimo stosowania terapii obniżającej stężenie kwasu moczowego (ULT), osoby spożywające duże ilości alkoholu (co najmniej 30 jednostek tygodniowo) częściej doświadczają nawrotów dny moczanowej niż pacjenci, którzy pili umiarkowanie lub wcale (FitzGerald i in., 2020).

WPROWADZENIE DO DIETY CHUDYCH PRODUKTÓW MLECZNYCH

Białka mleka takie jak: kazeina i laktoalbumina obniżają stężenie osoczkowego kwasu moczowego zwiększając jego wydalanie z moczem. Ponadto zawierają mało puryn i witaminę D,

której brakuje pacjentom z dną moczanową (Kozłowska, 2022).

WSKAZÓWKĄ PRAKTYCZNĄ

Regularne spożywanie niskotłuszczowych produktów mlecznych może obniżać poziom kwasu moczowego i jest zalecane wszystkim pacjentom z dną moczanową (Sautner, 2022).

OGRANICZENIE CUKRÓW

Istotne jest ograniczenie cukrów – szczególnie słodzonych napojów gazowanych, soków owocowych i żywność o wysokiej zawartości fruktozy (Sautner i in., 2022). **Fruktoza** podnosi stężenie kwasu moczowego, ponieważ wzmacnia degradację adeniny. Ponadto hiperinsulinemia hamuje wydalanie kwasu moczowego. Glukoza i fruktoza mogą być częściowo metabolizowane do kwasu mlekowego, a wzrost jego stężenia we krwi, hamuje wydalanie kwasu moczowego z moczem (Kozłowska, 2022). Ważne jest również, aby uwzględnić źródła fruktozy w diecie. Naturalnie występująca fruktoza w owocach nie wykazuje tak silnego działania hiperurymicznego, jak napoje słodzone fruktozą (Sautner i in., 2022).

SPOŻYCIE WIŚNI

Związki polifenolowe zawarte w wiśniach zmniejszają częstotliwość ostrych napadów dny moczanowej, natomiast w czasie napadu ich spożycie może działać przeciwpalnie i przeciwbólowo (Kozłowska, 2022). Wiśnie obniżają stężenie osoczkowego kwasu moczowego poprzez zwiększenie jego wydalania z moczem. Jednak nadal nie jest jasne, jaka dawka różnych produktów z wiśni (sok, koncentrat, ekstrakt) jest najskuteczniejsza. Istnieją przesłanki, że wiśnie mogą działać **komplementarnie do allopurynolu**. Szczególnie cenna jest odmiana Montmorency (Sautner i in., 2022).

WZROST PODAŻY NIENASYCONYCH KWASÓW TŁUSZCZOWYCH

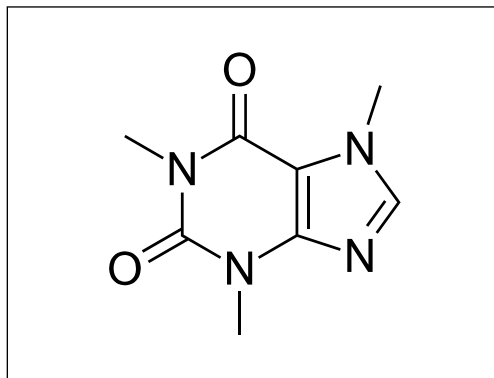
W badaniach na szczurach wykazano, że dieta wzbogacona w **kwasy γ -linolenowy** i **kwasy eikozapentaenowy** zmniejsza reakcje zapalne wywołane przez odkładanie się kryształów miedziowych. Stąd też istnieją przypuszczenia, że dieta bogata w te nienasycone kwasy tłuszczowe zawarte między innymi w olejach roślinnych i rybach może również zapobiegać dnii i mieć korzystny efekt u pacjentów z hiperurycyemią i dną moczanową (Kozłowska, 2022).

DIETA WEGETARIAŃSKA I WEGAŃSKA

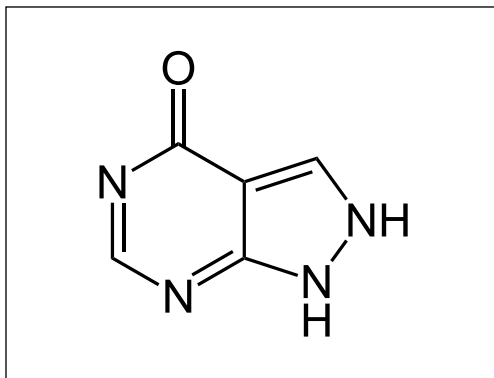
Dieta wegetariańska i wegańska mogą mieć korzystny wpływ na stężenie osocznego kwasu moczowego i ryzyko dny moczanowej, pod warunkiem odpowiedniego bilansu składników odżywczych. Nowe badania sugerują, że diety roślinne mogą obniżyć stężenie osocznego kwasu moczowego, ale dowody są jeszcze ograniczone. W kilku badaniach obserwacyjnych stwierdzono, że wegetarianie i weganie mają niższe stężenie kwasu moczowego w porównaniu do osób spożywających mięso. Jest to prawdopodobnie związane z większym spożyciem błonnika, antyoksydantów i niższym spożyciem puryn pochodzenia zwierzęcego. Niektóre warzywa, takie jak szpinak, brokuły czy soczewica, są bogate w puryny, ale ich wpływ na stężenie kwasu moczowego jest niewielki (Sautner i in., 2022).

SPOŻYCIE KAWY

Kofeina jest strukturalnie podobna do **allopurynolu**, co obrazują $\blacklozenge$ Ryc. 32 i $\blacklozenge$ Ryc. 33. Oba związki mają pierścienie purynowe oraz atomy azotu w pierścieniu, natomiast allopurynol w odróżnieniu od kofeiny nie zawiera grup metyloowych.



$\blacklozenge$ Ryc. 32 Wzór strukturalny kofeiny



$\blacklozenge$ Ryc. 33 Wzór strukturalny allopurynolu

Kofeina może działać jako **inhibitor oksydazy ksantynowej**, co zmniejsza produkcję kwasu moczowego. Metaanaliza badań epidemiologicznych wykazała, że umiarkowane spożycie kawy było związane z niższym ryzykiem dny moczanowej.

WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE ⓘ

Regularne spożywanie kawy - może pomóc w obniżeniu stężenia kwasu moczowego – zalecane jest zarówno jako uzupełnienie diety, jak i leczenia farmakologicznego (Sautner, 2022).

DUŻA PODAŻ PŁYNÓW

Duża ilość płynów jest ważna, aby utrzymać odpowiednie nawodnienie organizmu. Odwodnienie powoduje wzrost stężenia kwasu moczowego we krwi (Kozłowska, 2022).

WSKAZÓWKA PRAKTYCZNA ⓘ

Pacjentom z dną moczanową zaleć co najmniej 3 l płynów na dobę, aby zapobiec nadmiernemu zagęszczaniu moczu i odwodnieniu, które może przyczynić się do nasilenia dolegliwości bólowych.

SPOŻYCIE PRODUKTÓW BOGATYCH W WITAMINĘ C

Wyższe stężenie witaminy C w surowicy korzystnie wpływa na metabolizm puryn i sprzyja obniżeniu stężenia kwasu moczowego, a tym samym zmniejsza ryzyko odkładania się kryształów moczanu sodu w stawach. Jednakże istnieje zbyt mało dowodów na korzystny wpływ suplementacji **kwasu askorbinowego** w profilaktyce i leczeniu dny moczanowej, jak również na jego skuteczność podczas zaostrzenia choroby. Niektóre badania sugerują jego potencjalną rolę zapobiegawczą, jednak ogranicza je krótki okres obserwacji (Brzezińska i in., 2021). Warto jednak zwrócić uwagę na produkty bogate w witaminę C (np. acerola, czarna porzeczka, kiwi, czerwona papryka) i zalecić ich regularne spożycie.

Piśmiennictwo:

- Brzezińska, O., Styrzyński, F., Makowska, J., Walczak, K. (2021). Role of Vitamin C in Prophylaxis and Treatment of Gout-A Literature Review. *Nutrients*, 13(2), 701. <https://doi.org/10.3390/nu13020701>
- FitzGerald, J. D., Dalbeth, N., Mikuls, T., Brignardello-Petersen, R., Guyatt, G., Abeles, A. M., Gelber, A. C., Harrold, L. R., Khanna, D., King, C., Levy, G., Libbey, C., Mount, D., Pillinger, M. H., Rosenthal, A., Singh, J. A., Sims, J. E., Smith, B. J., Wenger, N. S., Bae, S. S., ... Neogi, T. (2020). 2020 American College of Rheumatology Guideline for the Management of Gout. *Arthritis care & research*, 72(6), 744–760. <https://doi.org/10.1002/acr.24180>
- Kozłowska, L. (2021). Terapia dietetyczna hiperurykemii i dny moczanowej. w: E. Kozłowska, B. Włodarek (red.). *Współczesna dietoterapia*. PWN.
- Sautner, J., Eichbauer-Sturm, G., Gruber, J., Lunzer, R., Puchner, R. (2022). Empfehlungen der Österreichischen Gesellschaft für Rheumatologie und Rehabilitation zu Ernährung und Lebensstil bei Gicht und Hyperurikämie – Update 2022. *Z Rheumatol* 2023, 82:71–81. <https://doi.org/10.1007/s00393-022-01286-2>
- Yokose, C., McCormick, N., & Choi, H. K. (2021). Dietary and Lifestyle-Centered Approach in Gout Care and Prevention. *Current rheumatology reports*, 23(7), 51. <https://doi.org/10.1007/s11926-021-01020-y>

Notatki:

INDEKS

Symbole

6-merkaptopuryna, 418
 25-hydroksykalciferol, 183
 α -amylaza ślinowa, 26
 α -karoten, 127, 183
 α -laktoalbumina, 519
 α -linolenowy, 334
 α -tokoferol, 162
 β -adrenolityki, 302
 β -galaktozydaza, 511
 β -glikozydowe, 97
 β -glukany, 55, 110, 111
 β -glukozydaza, 219
 β -karoten, 127, 183, 318, 499
 β – kryptoksantyna, 183
 β -kryptoksantyna, 127
 β -laktoglobulina, 519
 β -sitosteol, 106
 β -tokoferol, 162
 γ -tokoferol, 162
 δ -tokoferol, 162

A

acai, 262
 acceptable daily intake, 277
 acenokumarol, 163, 210
 acerola, 431
 acesulfam K, 346, 400
 acesulfam-K, 278
 acetaldehyd, 270
Acetobacter, 106, 107
Acetobacter aceti, 106
Acetobacter lovaniensis, 106, 109
Acetobacter orientalis, 109
Acetobacter pasteurianus, 106
Acetobacter spp., 108
Acetobacter xylinum, 106
 aceton, 68, 75
 acetonemia, 487
 acetylcholina, 198

acetylo-L-karnityna, 206
Acetylo-L-karnityna, 208
Acidolac caps, 103, 104
Acidolit, 487
Acidum folicum Hasco, 168
Acidum folicum Richter, 168
Aclasta, 453
Actilite, 249
ActiRegularis, 109
Activia jogurt naturalny do picia, 109
 acyduria orotowa, 213
 adenowirusy, 514
 adenozylotransferaza metioniny, 207
 adenozyrna, 427
 adenozynekobalamina, 168, 169
 adenozyntroójfosforan, 59
 ADHD, 278
 adipocyty, 29
 adrenalina, 132
 advantame, 346
 afazja, 443
Afobam, 142
 aftowe zapalenie jamy ustnej, 514
Agen, 142
 agnozja, 443, 444
 agonisty
 – receptora GLP-1, 466
 agrest, 85, 253, 375, 379
 AI. *Zobacz* wystarczające spożycie
 AIDS, 164, 184
Akineton, 433
 akromegalia, 392
 akrylamid, 276
 akryloamid, 242
 aktyna, 74
 ALA, 120
ALAnerv ON, 211
 alanina, 74, 75
 alaniny, 55, 80
 albendazol, 241
 albumina, 23, 78

albumina jaja kurzego, 118
 albuminy, 73, 224
 aldehyd benzoesowy, 218, 274
 aldehyd benzylowy, 218
 aldehyd octowy, 109, 267, 270, 271
 aldehyd p-hydroksybenzoesowy, 274
 aldosteron, 137, 174
Alendrogen, 453
 alendronian sodu, 453
 alergen, 239
 alergen pokarmowe, 469
 alergia, 284, 484, 495
 – pokarmowa, 469, 484, 517, 518, 522
 alergiczny nieżyt nosa, 90
 alfa-karoten, 159
 algi, 71
Aliness, 193
 alkaloid piperyna, 274
 alkohol, 173, 267, 270, 271, 291, 293,
 330, 336, 352, 354, 371, 372, 375,
 376, 377, 378, 379, 380, 382, 386,
 395, 396, 406, 408, 418, 419, 420,
 426, 427, 429, 435, 443, 444, 447,
 449, 452, 453, 455, 457
 – etylowy, 261, 269
 – wysokoprocentowy, 377
 alkoholizm, 177
 alkoholowe stłuszczenie wątroby, 408,
 409
 alkoholowe zapalenie wątroby, 408
Allegra, 295
Allium sativum, 272
 allopurinol, 169, 429, 430
 aloes, 144
 alprazolam, 142
Alprox, 142
Alternaria alternata, 106
Althyxin, 437
Altopharma, 193
 amantadyna, 433
Amantix, 433
 amarantus, 514

Dotychczas ukazały się:

Dietetyka i dietoterapia w praktyce aptecznej. Praktyczne kompendium wiedzy o żywności, zasadach żywienia i dietach

Porady farmaceutyczne. Co przekazać pacjentowi podczas wydawania leku Rx i OTC?

Antybiotyki i chemioterapeutyki. Kompendium dla praktyka (wyd. II)

Leki. Praktyczny przewodnik po grupach leków dostępnych w Polsce (wyd. II)

Istotne interakcje leków. Praktyczny przewodnik

Pediatrya okiem farmaceuty (wyd. II)

Działania niepożądane leków

Leki pierwszego wyboru (wyd. III)

Opieka farmaceutyczna nad pacjentem geriatrycznym. Choroby wieku podeszłego, leki i wytyczne (wyd. III)

Leki i ciąża. Bezpieczna farmakoterapia i suplementacja kobiety ciężarnej (wyd. II)

Przeziębienie, grypa i COVID-19. Infekcyjne choroby dróg oddechowych z perspektywy farmaceuty

Pacjent onkologiczny z perspektywy farmaceuty

Poradnik Pigularza. Praktyczne aspekty pracy w aptece

Receptura. Niezbędnik dla początkujących i zaawansowanych

Zdrowie kobiety z perspektywy farmaceuty

Leki 2022. Praktyczny przewodnik po grupach leków dostępnych w Polsce

50 leków:

50 leków Rx, które musi znać farmaceuta. Leki OUN, leki przeciwbólowe i przeciwreumatyczne, leki przeciwdrobnoustrojowe

150+ leków OTC, które musi znać farmaceuta

50 leków Rx, które musi znać farmaceuta. Leki układu krążenia, leki hipolipemiczne, leki wpływające na układ krzepnięcia, leki przeciwjaskrowe

50 leków Rx, które musi znać farmaceuta. Leki przeciwcukrzycowe, leki hormonalne, leki stosowane w chorobach kości, leki dermatologiczne

50 leków OTC, które musi znać farmaceuta

Apteczne Case Studies:

Apteczne Case Studies. 50 przypadków zza pierwszego stołu (tom I i II)

Zagadki farmaceutyczne:

Zagadki farmaceutyczne. 100 pytań i odpowiedzi (tom I, II i III)

Vademecum Farmaceutyczne:

Schorzenia układu pokarmowego. Farmakoterapia dolegliwości i chorób przewlekłych (wyd. III)

Dermatologia w praktyce farmaceuty. Opieka farmaceutyczna, zasady rozpoznania i leczenia, przegląd leków i kosmetyków (wyd. III)

Cukrzyca i otyłość. Opieka farmaceutyczna, wytyczne, leki i suplementacja (wyd. III)

Układ sercowo-naczyniowy. Leki układu krążenia, choroby, wytyczne i suplementacja (wyd. III)

Choroby dróg oddechowych z perspektywy farmaceuty (wyd. III)

Pierwsza pomoc okiem farmaceuty (wyd. II)

Psychiatria okiem farmaceuty. Leki psychotropowe, uzależnienia, choroby i zaburzenia psychiczne (wyd. II)

Leczenie bólu z perspektywy farmaceuty (wyd. II)

Leki oczne i schorzenia okulistyczne. Zasady leczenia, receptura i suplementacja

Probiotyki i prebiotyki. Kompendium wiedzy dla farmaceutów i lekarzy

Zeszyty Apteczne:

Choroby pasożytnicze z perspektywy farmaceuty

Choroby zakaźne i szczepienia ochronne

Alergia z perspektywy farmaceuty

Intymne problemy kobiet z perspektywy farmaceuty

Zamówienia indywidualne oraz dla firm: **www.wydawnictwo.farm**

O Wydawnictwie Farmaceutycznym

Wydawnictwo Farmaceutyczne powstało w odpowiedzi na brak aktualnych, wiarygodnych i jednocześnie przystępnych źródeł wiedzy farmaceutycznej.

 wydawnictwo
farmaceutyczne

Wszystkie pozycje Wydawnictwa Farmaceutycznego są przygotowywane przez zespół redaktorów specjalizujących się w przeglądach literatury naukowej, dlatego zawarte w nich informacje są oparte na najbardziej wiarygodnych źródłach. Każda publikacja Wydawnictwa jest także konsultowana z praktykującymi lekarzami, farmaceutami i innymi przedstawicielami zawodów medycznych. Wszystkie treści tworzone w Wydawnictwie Farmaceutycznym są oparte na standardzie PCS.



PCS (*Pharmaceutical Credibility Standard*) to autorski standard wiarygodności treści, który zakłada tworzenie opracowań na podstawie aktualnych i najbardziej wiarygodnych dowodów naukowych według kryteriów medycyny opartej na faktach (EBM).



Wydawnictwo Farmaceutyczne jest częścią 3PG.



Wszystkie publikacje Wydawnictwa dostępne są do zamówienia online na stronie **www.wydawnictwo.farm**



ISBN 978-83-66756-95-3



9 788366 756953