

Matematyka, a zdrowie - badania wpływu substancji chemicznych na zdrowie człowieka

Natalia Barańska

Czym właściwie jest zdrowie?

Zdrowie – według definicji Światowej Organizacji Zdrowia – to stan pełnego fizycznego, umysłowego i społecznego dobrostanu. W ostatnich latach definicja ta została uzupełniona o sprawność do prowadzenia produktywnego życia społecznego i ekonomicznego, a także wymiar duchowy. Zdrowie jest zagadnieniem bardzo obszernym.

Aby utrzymać zdrowie fizyczne, ważne jest prawidłowe odżywianie.

Kaloria

Kaloria (łac. calor – ciepło) – historyczna jednostka ciepła, obecnie jest pozaukładową jednostką energii (skrót cal), ponieważ ciepło jest utożsamiane z energią; często używana jest jednostka wielokrotna kilokaloria (skrót kcal); $1 \text{ kcal} = 1000 \text{ cal}$.

Ile kalorii powinno się jeść?

Istnieje kilka sposobów na obliczenie dziennego zapotrzebowania kalorycznego. Można wykorzystać do tego różnego rodzaju wzory dietetyczne, lub skorzystać ze specjalnych urządzeń. Wszystkie te metody mają na celu jedno – jak najbardziej dokładne określenie, ile kalorii potrzebuje organizm człowieka. Jednak nie jest to takie proste, jak mogłoby się wydawać, bowiem wynik ten zależy od wielu kwestii.

Podstawowymi czynnikami, które mają wpływ na zróżnicowanie wartości zapotrzebowania kalorycznego między różnymi osobami są:

- Wiek,
- Wzrost,
- Masa ciała,
- Płeć,
- Stan zdrowia,
- Stan ciąży, karmienia piersią,
- Stosowanie używek, leków,
- Poziom aktywności fizycznej.

Energia

Niezbędna dla prawidłowego rozwoju fizycznego i psychicznego organizmu

- Białko – 1g = 4 kcal
- Tłuszcze – 1g = 9 kcal
- Węglowodany – 1g = 4 kcal
- Błonnik – 1g = 2 kcal
- Alkohol – 1g = 7 kcal

Zapotrzebowanie kaloryczne u dzieci

Grupa/wiek (lata)	Masa ciała (kg)	kcal/d					
		Aktywność fizyczna (PAL)					
		mała		umiarkowana		duża	
0-0,5	6,5			600			
0,5-1	9			700			
1-3	12			1000	(1,40)		
4-6	19			1400	(1,50)		
7-9	27	1600	(1,35)	1800	(1,60)	2100	(1,85)
10-12	38	2050	(1,50)	2400	(1,75)	2750	(2,00)
13-15	53	2600	(1,55)	3000	(1,80)	3500	(2,05)
16-18	67	2900	(1,60)	3400	(1,85)	3900	(2,15)
10-12	37	1800	(1,45)	2100	(1,70)	2400	(1,95)
13-15	51	2100	(1,50)	2450	(1,75)	2800	(2,00)
16-18	56	2150	(1,50)	2500	(1,75)	2900	(2,00)

Zapotrzebowanie kaloryczne u kobiet

Kobiety Grupa/wiek (lata)	Masa ciała (kg)	kcal/d					
		Aktywność fizyczna (PAL)					
		1,4	1,6	1,75	2,0	2,2	2,4
19-30	45	1650	1850	2050	2350	2600	2800
	50	1750	2000	2200	2500	2750	3000
	60	1900	2200	2400	2750	3050	3300
	70	2150	2650	2700	3100	3400	3700
	80	2350	2700	2950	3350	3700	4000
31-50	45	1700	1950	2100	2450	2700	2900
	50	1750	2000	2200	2500	2750	3000
	60	1850	2100	2300	2650	2900	3200
	70	1950	2250	2450	2800	3100	3350
	80	2100	2450	2650	3050	3350	3650
51-65	45	1650	1850	2050	2350	2600	2800
	50	1700	1900	2100	2400	2650	2900
	60	1750	2000	2200	2500	2800	3000
	70	1850	2100	2300	2650	2900	3200
	80	2000	2300	2500	2900	3150	3450
66-75	45	1500	1700	1900	2150	2350	
	50	1550	1750	1950	2200	2400	
	60	1700	1900	2100	2400	2650	
	70	1750	2000	2200	2500	2800	
	80	1900	2100	2400	2700	3000	
> 75	45	1450	1650	1850	2100	2300	
	50	1500	1700	1900	2150	2350	
	60	1650	1850	2050	2350	2600	
	70	1700	1950	2150	2450	2750	
	80	1850	2050	2350	2650	2950	
Ciąża							
II trymestr		+360					
III trymestr		+475					
Laktacja							
0-6 miesięcy		+505					

Zapotrzebowanie kaloryczne u mężczyzn

Mężczyźni Grupa/wiek (lata)	Masa ciała (kg)	kcal/d					
		Aktywność fizyczna (PAL)					
		1,4	1,6	1,75	2,0	2,2	2,4
19-30	50	2000	2300	2550	2900	3200	3500
	60	2250	2600	2850	3200	3550	3900
	70	2450	2800	3050	3500	3850	4200
	80	2700	3100	3350	3800	4200	4600
	90	2900	3300	3600	4150	4550	4950
31-50	50	2000	2300	2550	2900	3200	3500
	60	2200	2500	2750	3100	3450	3750
	70	2350	2700	2950	3350	3700	4000
	80	2450	2800	3100	3500	3900	4200
	90	2650	3000	3300	3800	4150	4500
51-65	50	1800	2100	2300	2600	2900	3100
	60	2000	2300	2500	2900	3150	3450
	70	2150	2450	2700	3100	3400	3700
	80	2200	2550	2800	3200	3500	3850
	90	2400	2750	3000	3400	3800	4100
66-75	50	1600	1850	2000	2300	2500	
	60	1850	2100	2300	2650	2900	
	70	1950	2250	2450	2800	3100	
	80	2100	2450	2650	3050	3350	
> 75	50	1500	1750	1900	2200	2400	
	60	1750	2000	2200	2550	2800	
	70	1850	2150	2350	2700	3000	
	80	2000	2300	2550	2950	3250	

Czym jest współczynnik aktywności fizycznej?

Współczynnik PAL pozwala określić poziom naszej aktywności fizycznej.

nie obliczymy zapotrzebowania energetycznego bez kluczowych parametrów. **Należy więc zacząć od obliczenia współczynnika PPM (Podstawowej Przemiany Materii), CPM (Całkowitej Przemiany Materii) oraz PAL (współczynnika aktywności fizycznej).**

Współczynnik Aktywności Fizycznej (PAL)

Współczynnik PAL może zostać oszacowany ogólnie lub szczegółowo. Trzeba wziąć pod uwagę, że im dokładniej to zrobimy, tym lepiej dla nas. Mogłoby się wydawać, że wystarczy jedynie wybrać właściwą wartość z gotowych tabel. Wszystko zależy od tego, na jakiej dokładności nam zależy.

Wartość współczynnika aktywności fizycznej (k) wynosi:

- **1,2 - 1,39** - w przypadku bezruchu np. leżenia w łóżku z powodu choroby,
- **1,4-1,69** - w przypadku niskiej aktywności fizycznej np. siedzącego trybu życia połączonego z sporadycznymi marszami, jazdą na rowerze, ćwiczeniami,
- **1,7-1,99** - dla umiarkowanej aktywności fizycznej np. pracy fizycznej/ pracy siedzącej połączonej z lekkimi treningami o regularnym charakterze,
- **2,0-2,4** - aktywny tryb życia, który uwzględnia bardzo ciężką pracę fizyczną lub wyczerpujące treningi siłowe,
- **powyżej 2,4** - profesjonalne uprawianie sportów.

Współczynnik można obliczyć także ze wzoru

Podstawowa Przemiana Materii (PPM)

Podstawowa Przemiana Materii (PPM) to najniższy poziom przemian energetycznych. Współczynnik ten określa, ile energii zużywa organizm podczas wykonywania podstawowych czynności fizjologicznych. Mowa tutaj o m.in. biciu serca, oddychaniu, trawieniu, regeneracji tkanek itd.

- **Wzór na PPM dla kobiet:**

$$\text{PPM[kcal]} = 665,09 + (9,56 \times \text{waga w kg}) + (1,85 \times \text{wzrost w cm}) - (4,67 \times \text{wiek})$$

- **Wzór na PPM dla mężczyzn:**

$$\text{PPM[kcal]} = 66,47 + (13,75 \times \text{waga w kg}) + (5 \times \text{wzrost w cm}) - (6,75 \times \text{wiek})$$

Całkowita Przemiana Materii (CPM)

Całkowita Przemiana Materii to łączna wartość zapotrzebowania energetycznego organizmu. Oznacza to, że omawiany współczynnik określa nie tylko ilość energii potrzebnej w przypadku, gdy organizm pozostaje w stanie biernym.

- **Wzór na CPM:**

$$\text{CPM} = \text{PPM} \times k \text{ (PAL)}$$

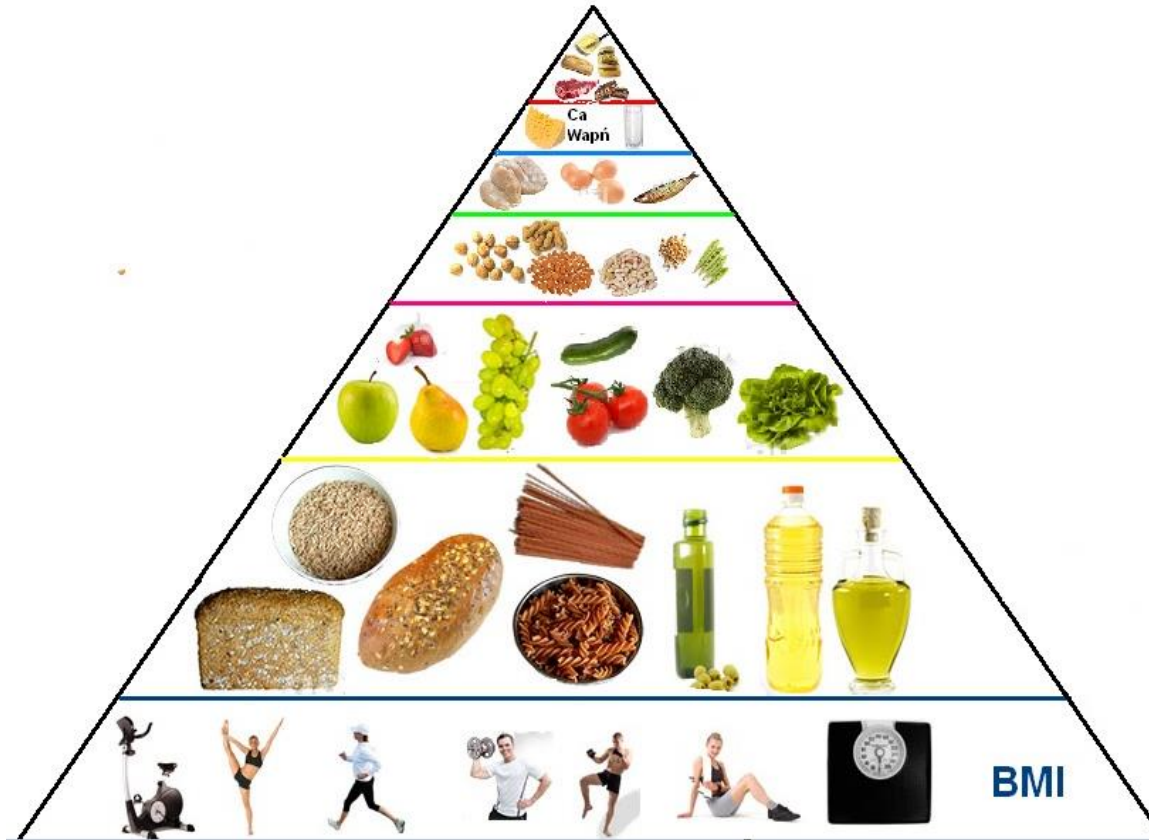
Przykładowa PPM

Mężczyzna, 20 lat, 180cm, 75kg wagi,
umiarkowana aktywność fizyczna (1,7-1,99)

PPM:

$$66,47 + (13,75 \times 75) + (5 \times 180) - (6,75 \times 20) =$$
$$66,47 + 1031,25 + 900 + 135 = 1862,72\text{kcal}$$

Nowa Piramida Żywieniowa



1. Najważniejszym szczeblem drabiny jest codzienna aktywność fizyczna.
2. Na drugim poziomie znajdują się produkty pełnoziarniste oraz tłuszcze roślinne
3. Na trzecim szczeblu znajdują się warzywa oraz owoce.

4. Czwarty poziom zajmują orzechy oraz nasiona roślin strączkowych, produkty tej grupy powinny być spożywane 1-3 dziennie.
5. Na tym poziomie występują ryby, drób i jaja. Powinny być spożywane 0-2 razy dziennie.
6. Nabiał, który poleca się spożywać 0-1 razy dziennie, w przypadku dzieci i młodzieży 3-4.
7. Szczyt piramidy zajęty jest przez mięso czerwone, makarony, ryż biały, białe pieczywo. Są one źródłem „pustych kalorii” i powinno się je ograniczyć do minimum.

Żywność funkcjonalna

Żywność o udokumentowanym pozytywnym wpływie na zdrowie. Są to pokarmy otrzymywane ze składników naturalnych, np. płatki owsiane, pieczywo z mąki razowej. Może zawierać dodatkowe składniki, np. witaminy, fitosterole, lub mieć obniżoną zawartość innych składników, np. jonów sodu, laktozy. W jej składzie znajdujemy:

- błonnik pokarmowy – inulinę (reguluje pracę jelit), ten wielocukier nie jest trawiony w organizmie człowieka, może być w diecie cukrzyków, gdyż nie prowadzi do wzrostu poziomu glukozy we krwi),
- prebiotyki (wspomagają rozwój jelitowej flory bakteryjnej),
- probiotyki (zapobiegają zakażeniom jelitowym, zatruciom, stymulują układ odpornościowy, obniżają poziom cholesterolu),
- witaminy (zapobiegają chorobom związanym z niedoborem witamin),
- wielonienasycone kwasy tłuszczowe (działają przeciwzapalnie, przeciwdziałają chorobom układu krążenia).

Żywność funkcjonalna może zmniejszyć prawdopodobieństwo występowania wielu chorób, należy jednak **pamiętać**, że są one skierowane do osób dotkniętych konkretnym schorzeniem.

Do żywności funkcjonalnej należą:

- **żywność typu *light*** - żywność o obniżonej zawartości kalorii. Jest przeznaczona dla osób cierpiących na nadwagę lub otyłość oraz zagrożonych ich wystąpieniem
- **Suplementy diety** - preparaty, które mogą być stosowane jako uzupełnienie codziennej diety. Nie wykazują one jednak działania leczniczego i nie mogą być traktowane jako leki
- **Substancje lecznicze** - podlegają ścisłej kontroli. Według prawa muszą mieć odpowiednią jakość i skuteczność działania. Aby otrzymać pozwolenie na sprzedaż leku, należy przeprowadzić badania potwierdzające jego skuteczność terapeutyczną i działanie farmakologiczne. Leki muszą być zarejestrowane w Urzędzie Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych i być dopuszczonego obrotu przez Ministra Zdrowia
- **Żywność ekologiczna** - nie zawiera syntetycznych aromatów, barwników, polepszaczy smaków czy słodzików. Do jej produkcji nie stosuje się sztucznych nawozów, środków ochrony roślin, organizmów zmodyfikowanych genetycznie i hormonów wzrostu

Czym jest dieta?

Dieta - specjalny sposób żywienia, uwzględniający ilość i jakość spożywanych pokarmów. Dieta ma na celu dostarczenie niezbędnych składników pokarmowych z jednoczesnym dostosowaniem ich podaży do możliwości trawienia, wchłaniania i metabolizowania przez zmieniony chorobowo organizm. jest modyfikacją racjonalnego sposobu żywienia ludzi zdrowych. Modyfikacja ta polega na ograniczeniu bądź zwiększeniu jednego lub kilku składników w dziennej racji pokarmowej z uwzględnieniem szczegółowych zaleceń dotyczących stosowanych technik kulinarnych.

Rodzaje diet

- **Diety eliminacyjne** - Diety eliminacyjne przede wszystkim opierają się na wykluczeniu z codziennego żywienia pokarmów szkodliwych oraz zastąpieniu ich bezpiecznymi o zbliżonej wartości odżywczej.
- **Diety monoskładnikowe** - Diety oparte wyłącznie o jeden składnik np. dieta jabłkowa, jajeczna, grejpfrutowa. Odmianą monodiety jest także popularna dieta kapuściana, której bazę stanowi zupa z kapusty. Diety jednoskładnikowe wprowadza się, by schudnąć lub oczyścić organizm. Dietetycy ostrzegają przed stosowaniem monodiet, gdyż są one niebezpieczne i niedoborowe w składniki odżywcze.
- **Diety białkowe** - Bardzo popularne w ostatnich latach diety odchudzające. Dietą białkową jest np. dieta Dukana, czy dieta strefowa. Założeniem tego sposobu żywienia jest znaczne ograniczenie węglowodanów na rzecz zwiększenia ilości białka w diecie. Długotrwałe stosowanie diet białkowych może prowadzić do nadmiernego obciążenia nerek i zwiększonego wydalania wapnia z kości.

- **Diety wysokotłuszczowe** - Diety wysokotłuszczowe znane są już od dawna. W Polsce jedną z popularniejszych jest dieta Kwaśniewskiego, a za granicą dieta Atkinsa. W ostatnim roku trend ten znów zyskuje na popularności za sprawą diety ketogenicznej. Diety wysokotłuszczowe dostarczają nawet 80% energii (kcal) z tłuszczu, co doprowadza do tzw. ketozy. Ketoza umożliwia obniżenie masy ciała. Diety wysokotłuszczowe nie są rekomendowane przez Instytut Żywności i Żywienia.
- **Diety warzywno-owocowe** - Ten rodzaj diet reprezentuje między innymi dieta dr Dąbrowskiej, czy dieta Daniela. Diety warzywno-owocowe wykluczają większość produktów spożywczych dopuszczając jedynie warzywa i niskocukrowe owoce. Dieta polecana jest przez autorów jako post leczniczy (np. a chorobach autoimmunizacyjnych, czy nowotworach), ale także jako sposób na odchudzanie. Kilka dni diety warzywno-owocowe obkurcza żołądek i może być dobrym wstępem do racjonalnego odchudzania, jednak na dłuższą metę ten sposób żywienia jest bardzo niedoborowy.
- **Diety zdrowotne** - Diet zdrowotnych jest kilkanaście. W zależności od potrzeby i narządu, który za pomocą diety chce się odciążyc stosuje się diety niskobiałkowe, łatwostrawne, bogatoresztkowe itd. Określony rodzaj diety zdrowotnej wprowadza się zawsze pod kontrolą dietetyka. U części osób pojawia się potrzeba stosowania diety zdrowotnej tylko przez ściśle określony czas (np. po operacji). Inni, ze względu na choroby przewlekłe (np. cukrzyce), muszą daną dietę trzymać do końca życia.

- **Diety meal replacement** - Diety meal replacement to rodzaj diety odchudzającej w której zwykle posiłki częściowo lub całkowicie zastępuje się przemysłowo wyprodukowaną żywnością w postaci dań w proszku, posiłków suszonych, czy koktajli. Najpopularniejszą dietą tego typu jest dieta Cambridge. Jest to rozwiązanie, które może być traktowane jako wstęp do racjonalnego odchudzania. Diety meal replacement powinny stosować tylko osoby cierpiące na otyłość, z BMI powyżej 30.
- **Diety autorskie** - Do tej kategorii zaliczane są wszelkiego rodzaju diety sygnowane nazwiskiem autora np. dieta Montignaca, Kwaśniewskiego, czy Dukana. Część z tych diet omówiona została już w kategoriach powyżej. Diety autorskie zazwyczaj opierają się na doświadczeniu autorów i nie mają podparcia w badaniach klinicznych. Stosując diety autorskie warto zachować ostrożność i sprawdzać kwalifikacje specjalisty z okładki książki.
- **Diety rozdzielne** - Do diet rozdzielnych należy między innymi dieta Haya. Inaczej diety te nazywane są dietami niełączenia. Ich podstawą jest teoria według której najkorzystniej jest nie łączyć w jednym posiłku białek z węglowodanami. Dieta nie znajduje uzasadnienia w ludzkiej fizjologii, układ pokarmowy może trawić wszystkie składniki pokarmowe jednocześnie. Jeśli dieta rozdzielna jest urozmaicona może być dietą pełnowartościową.
- **Diety wykluczające produkty pochodzenia zwierzęcego** - Diety wegetariańskie i wegańskie zyskują na popularności z powodów etycznych, ale także ze względu na dbałość o środowisko naturalne. Wszystko wskazuje na to, że w ciągu najbliższych kilkudziesięciu lat będziemy zmuszeni do ograniczenia konsumpcji mięsa. Aktualne stanowiska organizacji żywieniowych mówią, że stosowanie zbilansowanych diet wegetariańskich i wegańskich jest bezpieczne na wszystkich etapach życia.

Przykładowe diety

❖ DIETA REDUKCYJNA

• ŚNIADANIE

Twaróg 80g + jogurt 3 łyżki + słonecznik lub dynia 1 łyżeczka + ogórek + 1 kromka razowego

• II ŚNIADANIE

Leczo warzywne – miseczka 300 ml objętości

Leczo warzywne – 1 opakowanie pieczarek podpiekamy w garnku + 1 cebula czerwona opiekamy mocno razem + 1 papryka czerwona + groszek mrożony 1 szklanka + 1 puszka ciecierzycy + 1 puszka fasoli czerwone + chwilę opiekamy razem + 1 puszka pomidorów – zalewamy wodą aby zakryć warzywa + liść laurowy + ziele angielskie + majeranek sporo + ewentualnie plus koncentrat POM jeśli będzie za mało intensywne. Wrzące wlewamy w słoiki i wekujemy

• OBIAD

Kurczak 170g + kasza $\frac{1}{4}$ + warzywa (brokuł, groszek, fasolka szparagowa, marchewka i inne)

• PODWIECZOREK

Pstrąg wędzony 60g + warzywa (brokuł, groszek, fasolka szparagowa, marchewka)

• KOLACJA

Sałatka warzywna z paluszkami karbowymi

❖ DIETA TŁUSZCZOWA

• ŚNIADANIE

Omlet. 2 jajka, szpinak, 3 oliwki czarne, pomidor, ser parmezan 6 łyżek, ½ awokado

• OBIAD

Zupa: Kapusta biała 100g, kalafior 100g, mięso mielone wieprzowe 80g, 1 cebula, pomidor, smalec gęsi 2 łyżki. Cebulkę podsmażany na tłuszczu z gęsi łączymy z mięsem, doprawiamy. Przerzucamy do garnka z wotującym się bulionem z reszty składników. Dodajemy liść laurowy, ziele angielskie 2, przyprawy do smaku np. papryka, pieprz, sól

Żeberka wieprzowe 200g duszone z kapustą pekińską na smalcu gęsim 3 łyżki z 1 cebulą w piórka. Dodajemy bulion drobiowy, natkę pietruszki.

• KOLACJA

Żeberka pieczone 200g na tłuszczu z gęsi 2 łyżki + szparagi

❖ **DIETA DLA CUKRZYKA**

● **ŚNIADANIE**

Sałatka: pstrąg pieczony w folii 100 g + sałata + 1 długi ogórek + 2 średnie ogórki kiszzone + 1 łyżka oliwy z oliwek + 1 łyżka octu jabłkowego + przyprawy.

● **II ŚNIADANIE**

Koktajl: 150 ml jogurtu naturalnego + 0,5 szkl. wody + szklanka truskawek (150 g)

● **OBIAD**

Sałatka z udkiem kurczaka: mięso z 3 pałek kurczaka (łącznie 200 g mięsa) + 1-2 garści rukoli + garść pomidorków + 1 łyżka oliwy z oliwek + szczypta soli, pieprzu, ziół prowansalskich.

● **PODWIECZOREK**

Omlet z 2 jaj + pomidorki koktajlowe + pieczarki 2 sztuki + natka pietruszki

● **KOLACJA**

Curry z cukinii

Pokroić w kostkę 1 małą cukinię, 1 pomidora, ½ papryki. Dodać garść posiekanej natki pietruszki, kurkumę, imbir, cynamon, słodką paprykę, gałkę muskatołową, czosnek. Wszystko dusić pod przykryciem około 20 minut.