



**ZAKŁAD PODSTAW ŻYWIENIA CZŁOWIEKA**

Dr inż. Edyta Balejko, dr inż. Anna Bogacka, dr inż. Anna Sobczak-Czynsz

Przedmiot: *Podstawy żywienia człowieka (MS i TŻiŻCz z uz.)*

**Ćwiczenie nr 2**

**Temat: Zapotrzebowanie energetyczne organizmu**

1. Bilans energetyczny
2. Podstawowa przemiana materii.
3. Ponadpodstawowa przemiana materii
4. Czynniki wpływające na wielkość PPM
5. Termogeneza drzeniowa i bezdrzeniowa
6. Aktywność fizyczna
7. Metody oznaczania wydatków energetycznych
8. Obliczanie wartości energetycznej pożywienia

**Wykonanie ćwiczenia**

1. Na podstawie wzoru Harrisa i Benedicta, dokonaj obliczeń podstawowej przemiany materii

Dla kobiet:  $66,509 + 9,56 W + 1,85 H - 4,67 A$   
Dla mężczyzn:  $66,47 + 13,75 W + 5 H - 6,75 A$   
W- masa ciała [kg], H- wysokość [cm], A- wiek [lata]

PAL – niska aktywność = 1,6  
PAL – umiarkowana aktywność = 1,75  
PAL – wysoka aktywność = 2,2

2. W celu określenia wielkości aktywności fizycznej wypełnij tabelę z załącznika nr 4

3. Oblicz wartość energetyczną jadłospisu z ostatniej doby, korzystając z przeliczników Atwatera (wykorzystaj jadłospis z poprzednich ćwiczeń)

4. Porównaj obliczoną indywidualną całkowitą przemianę materii z oszacowaną wartością energetyczną pożywienia.

**Literatura:**

1. Jarosz M., Bułhak-Jachymczyk B. 2008. Normy Żywienia Człowieka Podstawy prewencji otyłości i chorób zakaźnych. IŻŻ, PZWL, Warszawa.

2. Szponar L., Wolnicka K., Rychlik E. 2000. Album fotografii produktów i potraw. IŻŻ Warszawa.

3. Gawęcki J. 2010. Żywnienie człowieka. Podstawy nauki o żywieniu. PWN, Warszawa.

Załącznik nr 4

Wykonywane czynności / dobę	Liczba godzin wykonywania czynności/ dobę	Średni wydatek energetyczny kcal/h/kg m.c.	Wydatek energetyczny
Sen		0,94	
Leżenie, odpoczynek		1,1	
Siedzenie spokojne, oglądanie TV		1,44	
Swobodne stanie		1,5	
Ubieranie i rozbieranie się		1,69	
Powolny spacer 4km/h		2,85	
Szybki marsz 6km/h		4,28	
Bieganie 8,5km/h		8,14	
Bardzo szybki marsz		9,3	
Wchodzenie na schody		15,8	
Schodzenie ze schodów		5,2	
Pisanie na komputerze		2	
Szycie ręczne		1,59	
Śpiewanie		1,75	
Szycie na maszynie		1,95	
Robienie na drutach		1,66	
Prasowanie		2,05	
Zmywanie naczyń		2,06	
Zakupy		2,5	
Zamiatanie podłogi		2,4	
Lekkie ćw. fizyczne		2,43	
Dość forsowne ćw. fizyczne		4,15	
Forsowne ćw. fizyczne		6,43	
Pływanie		7,14	
Praca kamieniarska		5,71	
Roboty ciesielskie		3,43	
Praca anestezjologa		3,2	
Praca pielęgniarki		1,5	
Wykłady i zajęcia audytoryjne		1,5	
Zajęcia laboratoryjne		2	
Oszacowanie CPM	24	-	
Termogeneza bezdrzeniowa (10%PPM)	-	-	

**Tabele zawierające wydatki energetyczne podczas wykonywania różnych form aktywności fizycznej**

Rodzaj aktywności	Wydatek energetyczny [kcal/kg masy ciała/min]
Sen	0,0172
Siedzenie i czytanie	0,0176
Spokojne leżenie	0,0195
Stanie w bezruchu	0,0206
Pisanie	0,0268
Rozmawianie	0,0269
Prowadzenie samochodu	0,0438
Ubieranie się, kąpiel	0,0466
Tenis stołowy	0,0566
Taniec (tango)	0,0612
Jazda na rowerze, calanetics	0,0734
Gra w golfa	0,0794
Gra w kręgle	0,0975
Taniec skoczny	0,1
Tenis ziemny	0,1014
Pływanie	0,119
Gra w piłkę nożną	0,1308
Wspinaczka górską	0,147
Biegi na bieżni	0,2045
Bieganie (sprint)	0,5514

Marsz	
-4km/godz 90	
-6km/godz 160	
Bieg	
-9km/godz 300	
-12km/godz 345	
-15km/godz 390	
Jazda na rowerze	
-10km/godz 85	
-20km/godz 240	
Wioślarstwo	
-50m/min 75	
Pływanie	
-żabka 50m/min 340	
-grzbiet 25m/min 210	
-kraul 50m/min 420	
-delfin 50m/min 430	
	Piłka koszykowa 420
	Piłka ręczna 420
	Piłka siatkowa 220
	Piłka nożna 750
	Tenis ziemny 240
	Badminton 240
	Tenis stołowy 160
	Taniec towarzyski:
	-foxtrott 180
	-walc wiedeński 210
	-rumba 210

**Podstawowa Przemiana Materii (PPM)** - czyli **Basal Metabolic Rate** jest to taka ilość energii, jaką należy dostarczyć organizmowi, aby zapewnić prawidłowe działanie narządów wewnętrznych w warunkach zupełnego spokoju zarówno fizycznego jak i psychicznego, na czczo, oraz w optymalnym klimacie. Energia ta zużywana jest między innymi na oddychanie, pracę serca, odbudowę i wzrost komórek. **PPM** może stanowić od 50-70% całkowitej przemiany materii. **PPM** mierzy się w kilokaloriach (kcal). **Podstawowa Przemiana Materii** stanowi około 50-70% dobowego wydatku energetycznego człowieka. Średnia wartość **PPM** u zdrowego człowieka wynosi około 1 kcal / 1 kg masy ciała / 1 godz.

Wartość **Podstawowej Przemiany Materii** jest zależna min od:

- płci
- wieku
- masy i wysokości
- stanu fizjologicznego
- stanu zdrowia i odżywienia
- aktywności niektórych hormonów
- czynników genetycznych

Do obliczania **PPM** służy wzór **Harrisa i Benedicta**:

- PPM (kcal) dla kobiet =  $665,09 + 9,56 \times waga \text{ (kg)} + 1,85 \times wzrost \text{ (cm)} - 4,67 \times wiek$
- PPM (kcal) dla mężczyzn =  $66,47 + 13,75 \times waga \text{ (kg)} + 5 \times wzrost \text{ (cm)} - 6,75 \times wiek$

Przelicznik kcal na kJ – 4,1862

### Bilans energetyczny

- **dodatni**: wartość wydatku energetycznego jest mniejsza niż wartość energii dostarczonej do organizmu wraz z pożywieniem; taki bilans może prowadzić do zwiększenia masy ciała oraz do podwyższenia ryzyka zachorowania na inne [choroby cywilizacyjne](#) takie jak [nadciśnienie tętnicze](#); bilans dodatni polecany jest osobom z niedowagą;
- **ujemny**: wartość wydatku energetycznego jest większa niż wartość energii dostarczonej do organizmu wraz z pożywieniem; taki bilans grozi osłabieniem organizmu oraz zmniejszeniem masy ciała; owy rodzaj bilansu energetycznego jest korzystny tylko wtedy, kiedy występuje u osoby otyłej, w wieku od około 18 lat, lecz nawet wtedy bilans nie może być bardzo drastycznie na minusie;
- **zrównoważony**: najodpowiedniejszy bilans, nie powinien prowadzić do żadnych [chorób](#) oraz komplikacji;

Jako ponadpodstawową przemianę materii natomiast określa się wydatki energetyczne organizmu związane z:

- rodzajem wykonywanej pracy (fizyczna, umysłowa)
- kosztami trawienia
- wykonywaniem zwykłych czynności codziennych

Wykonywanie przez człowieka jakiegokolwiek pracy zwiększa podstawową przemianę materii (PPM). Wydatki związane z wykonywaniem zwykłych czynności niezawodowych, takich jak mycie się, ubieranie i inne, mogą wykazywać różne wartości w zależności od charakteru wykonywanych czynności, intensywności i czasu trwania. Dla kobiet na te czynności (nie związane z pracą zawodową) przeznaczają się około 220kcal, a dla mężczyzn 360kcal ponad PPM.

Sumując podstawową przemianę materii i ponadpodstawową obliczamy całkowitą przemianę materii.

Przykładowo: Całkowita przemiana materii u studentki I roku pedagogiki wynosi:

- podstawowa przemiana materii: ok. 1440 kcal
- proces trawienia (ok. 10%PPM): ok. 144 kcal (  **spożycie białka zwiększa przemianę materii o - o 25%, tłuszcze- o 5-10%, węglowodany o ok. 6%**)
- nauka (10godz. \* 50 kcal): ok. 500 kcal
- codzienne czynności: ok. 220 kcal

Całkowita przemiana materii: ok. 2304 kcal

Suma wydatków energetycznych (całkowita przemiana materii) określa jednocześnie wielkość dziennego zapotrzebowania energetycznego organizmu, co stanowi podstawę komponowania diety.

Wszystkie żywe organizmy potrzebują energii, która jest niezbędna do podtrzymania procesów fizjologicznych i wykonywania pracy. Organizm wykorzystuje tę energię w procesach przemiany materii, a część zużywa do procesów regeneracji.

## **Węglowodany**

Są bezpośrednim źródłem energii. 1 gram węglowodanów dostarcza **4kcal**. Węglowodany występują w większości produktów pochodzenia roślinnego: zboża (pieczywo, makaron, kasze), owoce, warzywa, a także cukier. Cukry dzielimy na proste i złożone. Węglowodany w postaci cukru przenikają do krwiobiegu i stanowią źródło energii dla mięśni. Ich nadmiar jest odkładany w postaci tkanki tłuszczowej. Cukry złożone, takie jak skrobia, ulegają najpierw rozkładowi. Z tego powodu uczucie sytości po zjedzeniu jabłka trwa dłużej, niż po zjedzeniu cukierka. Ok. 55-60% dostarczanej organizmowi energii powinno pochodzić z węglowodanów.

## **Białko**

Buduje - jeden gram białka dostarcza tej samej ilości energii, co jeden gram węglowodanów, a więc **4kcal**. Białko jest nam szczególnie potrzebne jako budulec dla komórek, składnik enzymów, przeciwciał i substancji nośnikowej materiału genetycznego. Jest niezbędne w ciągłym procesie odnowy komórek. Białka mogą być pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego. Najwyższą wartość biologiczną ma mieszanka złożona z białka roślinnego i zwierzęcego, na przykład fasolka szparagowa z jajkiem. Korzystne są mieszanki: pszenica z mlekiem, strączkowe ze zbożem - mają obok mięsa, ryb i produktów mlecznych wysoką wartość odżywczą. Należy jednak pamiętać, że zbyt duże spożycie białka w codziennej diecie powoduje nadmierne tworzenie kwasu moczowego i obciąża nerki.

## **Tłuszcze**

Dostarczają najwięcej energii, mianowicie **9kcal** z jednego grama. Całkowicie bez jedzenia tłuszczów żyć się nie da. Stanowią one składnik hormonów, żółci, są nośnikiem witamin rozpuszczalnych w tłuszczach, stanowią surowiec do budowy ściany komórkowej, a więc także skóry.

Istnieją trzy rodzaje kwasów tłuszczowych:

- kwasy tłuszczowe nasycone, znajdują się w : mięsie, wędlinach, skórze drobiu, pełnotłustych produktach z mleka: masło, sery, śmietana, jajach. Tłuszcze te charakteryzują się podnoszeniem poziomu trójglicerydów, cholesterolu całkowitego i cholesterolu LDL
- kwasy tłuszczowe wielonienasycone -występowanie: roślinne oleje - słonecznikowy, sojowy, z pestek winogron, kukurydziany, z orzechów, tłuszcz rybi: omega-3 (zaleca się spożywanie trzech porcji ryb tygodniowo)
- kwasy tłuszczowe jednonienasycone: oliwa z oliwek (tłoczona na zimno), olej rzepakowy, kwasy te zapobiegają miażdżycy, rozkurczają naczynia krwionośne, obniżają ciśnienie krwi.

Nasze ciało potrzebuje energii do pracy, surowca do budowy i regeneracji tkanek, wreszcie małych ilości różnych ważnych dla życia substancji biorących udział w procesie przemiany materii. Organizm posiada bardzo duże zdolności przystosowawcze, im pełniej żywienie zaspokaja jego potrzeby, tym lepiej funkcjonuje. Ważne jest, aby nasz codzienny jadłospis był jak najbardziej urozmaicony, co pozwoli nam ustrzec się niedoborów pokarmowych.