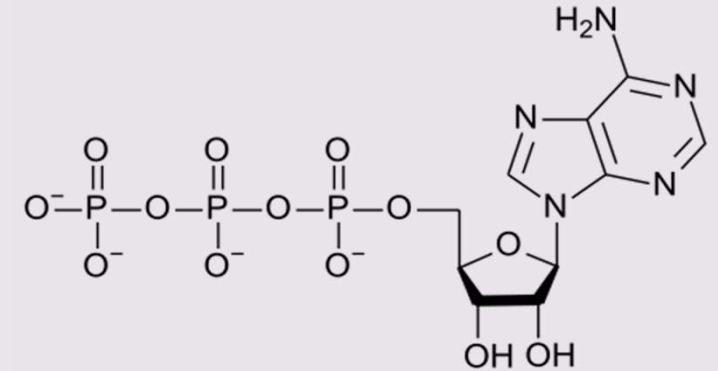


# **ZÁKLADY VÝŽIVY ENERGIE A POHYB**

**MGR. KAMILA JANČEKOVÁ**

# CO JE TO ENERGIE?



- **Univerzální fosfátová vysokoenergetická sloučenina je ATP**
- uložena ve formě chemických vazeb makroergních sloučenin
- štěpením vazeb se energie uvolňuje
- v rámci svalu je chemická E přeměněna na mechanickou a tepelnou

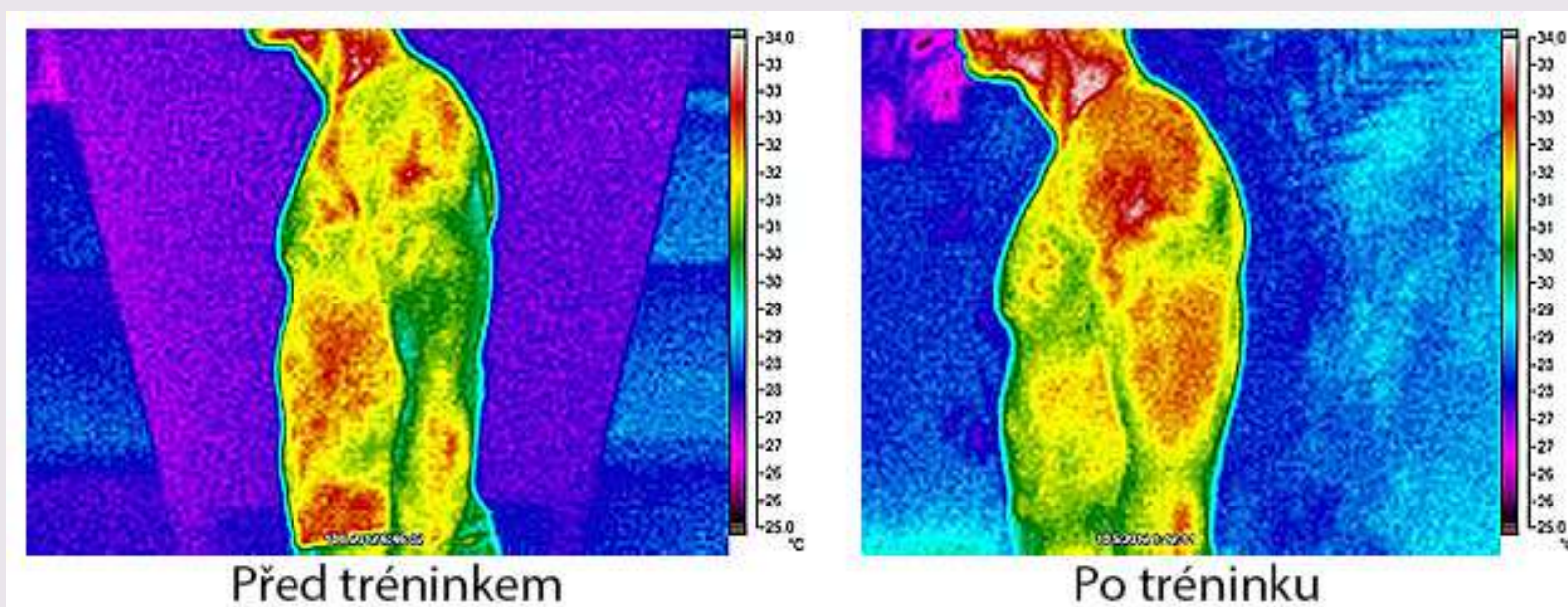
## I. Termodynamický zákon (zákon zachování energie)

Energii nelze ani vytvořit, ani zničit, avšak může se měnit z jedné formy na druhou

Jednotka: J (joul) / cal (kalorie)

1 kcal = 4,18 kJ

# TERMOGRAM



# ENERGETICKÁ BILANCE

- Energetický příjem x energetický výdej
- Příjem > Výdej = nárůst hmotnosti
- Příjem < Výdej = pokles hmotnosti
- Příjem = Výdej = rovnováha



# ENERGETICKÁ BILANCE

- **Energetická bilance** je poměr mezi příjmem a výdejem energie.
- Dodávaná energie nahrazuje spotřebované energetické zásoby, nebo je přímo přeměněna na potřebnou energii.
- **Vyrovnaná bilance:** Jestliže se množství energie spotřebované rovná množství energie vynaložené, pak je energetická bilance vyvážená.
- **Pozitivní bilance:** Při nadměrném energetickém příjmu je nadbytečná energie uložena v podobě tukových zásob a tělesná hmotnost člověka se zvyšuje (pozitivní energetická bilance).
- **Negativní bilance:** V případě velmi nízkého energetického příjmu potravou musí tělo člověka využívat i energii uloženou v zásobách a tělesná hmotnost klesá (negativní energetická bilance).

# ENERGETICKÝ PŘÍJEM A VÝTĚŽNOST ŽIVIN

## Sacharidy (55-60 %)

- 1g = 17 kJ (4 kcal)

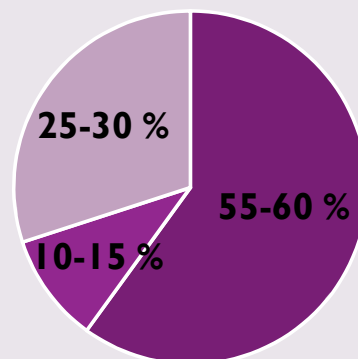
## Bílkoviny (10-15 %)

- 1g = 17 kJ (4 kcal)

## Tuky (25 – 30 %)

- 1g = 38 kJ (9 kcal)

Podíl z celkového energetického příjmu



■ Sacharidy ■ Bílkoviny ■ Tuky

## Alkohol

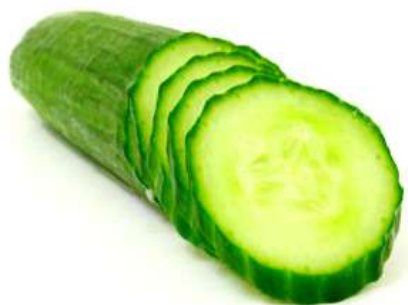
- 1g = 29 kJ (7 kcal)

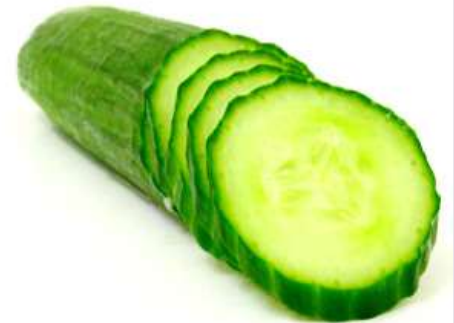
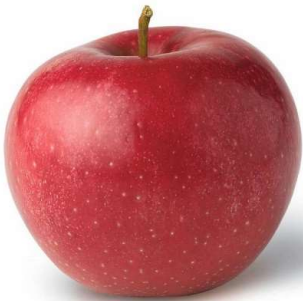
## Vláknina

- 1g = 8,4kJ (2 kcal)

- **Přepoččet: 1 kcal = 4,18 kJ**

# SEŘAĎTE OD NEJVĚTŠÍ PO NEJMENŠÍ ENERGETICKOU HODNOTU (NA 100 G)







# ENERGETICKÝ VÝDEJ

- ❖ Bazální energetický výdej
- ❖ Fyzická i psychická aktivita
  - Fidgeting
- ❖ Termický efekt stravy
  - zvýšení energetického výdeje po příjmu potravy, které je dáno trávením, vstřebáváním a metabolismem potravy a živin
  - nejvyšší termický efekt mají bílkoviny, nižší sacharidy a nejmenší tuky
  - smíšená strava 10 %

$$EV = BEV + TES + \text{aktivita}$$

# ENERGETICKÝ VÝDEJ

Složky celkového energetického výdeje (CEV)	Vliv
Plánovaná fyzická aktivita (termický účinek)	Délka trvání, intenzita, styl, tělesná hmotnost
Spontánní fyzická aktivita (termický účinek)	Genetika, hormony, sympatický nervový systém
Termický vliv stravy	Množství a typ stravy
Bazální metabolismus (klidový energetický výdej)	Genetika, věk, pohlaví, beztuková tělesná hmota, hormony/symp. nervový systém

# BAZÁLNÍ METABOLISMUS, CO HO OVLIVŇUJE?

- energie potřebná k udržení funkčnosti organismu
- cca 25 kcal/kg/den
- pohlaví - menší u žen než u mužů
- hmotnost - složení těla (svaly x tuk)
- věk
- genetické faktory
- teplota těla (zvýšení o 1 °C → zvýšení o 10 %)
- teplota prostředí
- kouření (10 %), konzumace nápojů s obsahem kofeinu, kapsaicin,...
- stav organismu – onemocnění, těhotenství, stres, menstruační cyklus,...
- hladovění, spánek

# KLIDOVÝ ENERGETICKÝ VÝDEJ

**PODMÍNKY PRO MĚŘENÍ: ÚPLNÝ TĚLESNÝ I PSYCHICKÝ KLID, BDĚLÝ STAV, LAČNĚNÍ**

- KEV je o 10 % vyšší než BEV
- odráží metabolické nároky organismu v kteroukoli denní dobu

## • Faktory ovlivňující KEV

### ❖ Snižující

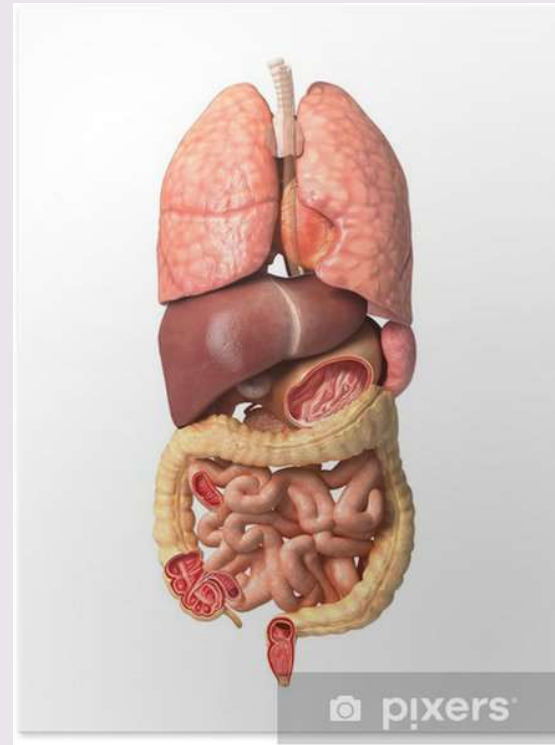
- déletrvající hladovění: snížení o 0-15 %
  - adaptace na nízký příjem energie
- energetická malnutrice: snížení až o 40 %
- léky s tlumivým účinkem
  - sedativa, neuroleptika, opioidy
- hypotermie
  - tělesná teplota < 36 °C
- spánek
- snížená funkce štítné žlázy

### ❖ Zvyšuje

- metabolický stres
  - infekce, sepse
  - popáleniny
  - těžké trauma, polytrauma
- horečka
- léky s dráždivým účinkem
  - adrenalin, psychostimulancia
- zvýšená funkce štítné žlázy
- kofein

# PODÍL ORGÁNŮ A TKÁNÍ NA SPOTŘEBĚ ENERGIE

- Játra 30 %
- CNS 20 %
- Střevo 20 %
- Kosterní sval 17 %
- Myokard 10 %
- Ledviny 7 %



# STANOVENÍ ENERGETICKÉHO VÝDEJE

## ❖ Přímá kalorimetrie

- měření tepla
- v uzavřené komoře
- metoda není vhodná pro rutinní používání

## ❖ Nepřímá kalorimetrie

- založeno na skutečnosti, že spotřeba kyslíku je přímo úměrná energetickému výdeji organismu (zákon o zachování energie)
- měří se spotřeba kyslíku a výdej oxidu uhličitého
- měření probíhá pomocí kanopy (plastové helmy), která se nasadí na horní část těla



## Respirační kvocient

- poměr udávající objem vydýchaného oxidu uhličitého na 1 litr vdechnutého kyslíku( $\text{CO}_2/\text{O}_2$ )
- dává informaci o složení energetických zdrojů v potravě
- 1,0 při čistě sacharidové stravě
- 0,85 při smíšené stravě
- 0,7 při stravě čistě tukové

# VÝPOČET ENERGETICKÉ POTŘEBY

## 1. Harris – Benedictova rovnice

- Muži:  $BM \text{ (kcal/den)} = 66,5 + 13,8 \times H + 5,0 \times V - 6,8 \times R$
- Ženy:  $BM \text{ (kcal/den)} = 655 + 9,6 \times H + 1,8 \times V - 4,7 \times R$

## 2. Mifflin-St. Jeor rovnice

- Muži:  $BM = 10H + 6,25V - 5R + 5$
- Ženy:  $BM = 10H + 6,25V - 5R - 161$
- H=hmotnost (kg)
- V=výška (cm)
- R=věk



### 3. Schofieldova rovnice:

#### 4. Hrubé odhady

- Muži:  $BM = 1 \text{ kcal/kg/hod}$
- Ženy:  $BM = 0,9 \text{ kcal/kg/hod}$

#### 4. Faustův vzorec

- Muži:  $BM \text{ (kcal/den)} = H \times 24$
- Ženy:  $BM \text{ (kcal/den)} = H \times 23$

	věk	Regresní rovnice pro BMR (MJ/den)
Muži	10-17	$0,074 \times H + 2,754$
	18-29	$0,063 \times H + 2,896$
	30-59	$0,048 \times H + 3,653$
	60-74	$0,0499 \times H + 2,930$
	75+	$0,0350 \times H + 3,434$
Ženy	10-17	$0,056 \times H + 3,434$
	18-29	$0,062 \times H + 2,036$
	30-59	$0,034 \times H + 3,538$
	60-74	$0,0386 \times H + 2,875$
	75+	$0,0410 \times H + 2,610$

# CO POTŘEBUJEME ZNÁT PRO VÝPOČET?

- a) Věk
- b) Výška (cm)
- c) Ideální hmotnost!

Klasifikace	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
Podváha	< 18,5
Normální (ideální) hmotnost	18,5 – 25
Nadváha	25 - 30
Obezita 1. stupně	30 – 35
Obezita 2. stupně	35 – 40
Obezita 3. stupně	> 40

# VYPOČÍTEJTE HODNOTU BAZÁLNÍHO METABOLISMU

- Žena, 55 kg, 160 cm, 22 let

- $BM \text{ (kcal/den)} = 655 + 9,6 \times H + 1,8 \times V - 4,7 \times R$
- $BM = 10H + 6,25V - 5R - 161$
- $BM = 0,062 \times H + 2,036$
- $BM = 0,9 \text{ kcal/kg/hod}$
- $BM \text{ (kcal/den)} = H \times 23$

- **Mifflin-St. Jeor rovnice**
- $10 \times 55 + 6,25 \times 160 - 5 \times 22 - 161 = 1279 \text{ kcal}$
- $1279 \times 4,2 = \mathbf{5372 \text{ kJ}}$
- **Harris – Benedictova rovnice**
- $655 + 9,6 \times 55 + 1,8 \times 160 - 4,7 \times 22 = 1367,3 \text{ kcal}$
- $1367,3 \times 4,2 = \mathbf{5744 \text{ kJ}}$
- **Schofieldova rovnice**
- $0,062 \times H + 2,036 = 0,062 \times 55 + 2,036$
- $3,41 + 2,036 = 5,436 \text{ MJ} = \mathbf{5436 \text{ kJ}}$
- **Hrubý odhad**
- $0,9 \text{ kcal/kg/hod}$
- $0,9 \times 55 \times 24 = 1188 \text{ kcal}$
- $1188 \times 4,2 = \mathbf{4990 \text{ kJ}}$
- **Hx23**
- $55 \times 23 = 1265 \text{ kcal} = \mathbf{5313 \text{ kJ}}$

# FAKTORY FYZICKÉ AKTIVITY

Intenzita činnosti	Typ aktivity	Faktory aktivity	Energetický výdej (kJ/kg/den)
<b>Velmi lehká</b>	Sezení a stání, řízení, laboratorní práce, student, sekretářka, šití, psaní, žehlení, vaření, hraní karet, hraní na hudební nástroj, malování	Ž – 1,3 M – 1,3	Ž – 126 M – 130
<b>Lehká</b>	Chůze (4-5km/h), práce v garáži, truhlář, elektrikář, práce v restauraci, v domácnosti, péče o dítě, golf, plachtění, stolní tenis	Ž – 1,5 M – 1,6	Ž - 147 M – 160
<b>Střední</b>	Chůze (5-6,5 km/h), práce na zahradě, nesení zátěže, cyklistika, lyžování, tanec	Ž – 1,6 M – 1,9	Ž - 155 M – 172
<b>Těžká</b>	Chůze do kopce, těžká manuální práce, basketbal, fotbal, horolezectví	Ž – 1,9 M- 2,1	Ž - 185 M – 210
<b>Mimořádná</b>	Profesionální sportovci	Ž -2,2 M – 2,4	Ž - 214 M - 244

# PRŮMĚRNÁ CELODENNÍ AKTIVITA

1. výčet jednotlivých aktivit s uvedením doby trvání
2. vynásobení počtu hodin trvání každé aktivity odpovídajícím faktorem fyzické aktivity
3. vydělení součtu všech násobků 24

⇒ **průměrný celodenní faktor fyzické aktivity**

## Výpočet

- $10 \times 55 + 6,25 \times 160 - 5 \times 22 - 161 = 1279 \text{ kcal}$
- $1279 \times 4,2 = 5372 \text{ kJ}$
- **BM x FA = CEV**
- $5372 \times 1,3 = 6983 \text{ kJ}$

# POHYB – ZÁKLADNÍ NÁSTROJ PRO UDRŽENÍ ZDRAVÍ

Dospělý jedinec - denně minimálně 30 min (střední intenzita)

Bez pohybu ochabuje tělo i psychika.



„Vstávej, je čas cvičit.“

# VÝDEJ ENERGIE PŘI RŮZNÝCH ČINNOSTECH ZA HODINU

- **do 400 kJ** - čtení , psaní, sledování televize, šití, rybaření, hra v karty, úřednická práce – aktivity v sedě
- **400 - 800 kJ** - umývání a utírání nádobí, žehlení, řízení auta, hraní na hudební nástroje, lehké zahradnické práce – činnosti ve stoje
- **800 - 1000 kJ** - zametání a vytírání podlahy, věšení prádla, středně náročné zahradnické práce, opravářské práce, kuželky, chůze rychlostí 4 km/ h
- **1000 - 1500 kJ** - drhnutí podlahy, luxování, mytí oken, práce zednické, tapetářské, těžké zahradnické práce, aerobik střední intenzity, rekreační badminton, odbíjená, stolní střelba, chůze 6 km/ h
- **1500 - 1900 kJ** - práce hornické, dřevorubecké, kamenické, házení lopatou, kopání krumpáčem, intenzivní aerobik, bruslení, skákání přes švihadlo, chůze 8 km /h
- **1900 - 2100 kJ** - cyklistika (20km/ h) Tour de France 6500- 8500 kcal = 27 200 - 35 500 kJ za den , sjezdové lyžování, tenis, chůze do schodů, kraul
- **2100 - 2500 kJ** - běh na lyžích, košíková, hokej, rychlé plavání, vzpírání, horolezectví, atletika, veslování, odhrabování sněhu
- **2500 - 2900 kJ** – šerm, házená, soutěžní aerobik, běh rychlostí 1 km / 3 min.



# PROČ BYCH SE MĚL HÝBAT? PROTOŽE...

- správný vývoj pohybovaného aparátu
- správné držení těla, prevence ochabnutí svalů
- zajišťuje rovnováhu mezi EP a EV
- prevence kardiovaskulárních onemocnění (hladina krevních lipidů, regulace krevního tlaku,...)
- prevence osteoporózy
- zlepšuje činnost imunitního systému, dechových funkcí
- prevence úbytku svalové hmoty
- zlepšení psychického stavu – spokojenost, zvýšení sebevědomí, duševní výkonnost a odolnost, týmové sporty zlepšují integraci do sociální skupiny...

**CVIČENÍ = ENDORFINY**

**ENDORFINY = BÝT ŠŤASTNÝ**

**CVIČENÍ = BÝT ŠŤASTNÝ**

# „ZÁBAVA NENÍ VE SPORTU VŠÍM, ALE VŠE VE SPORTU BY BEZ ZÁBAVY NEBYLO NIČÍM“

Z antropologického hlediska je člověk bytostí předurčenou pro hru a pohyb

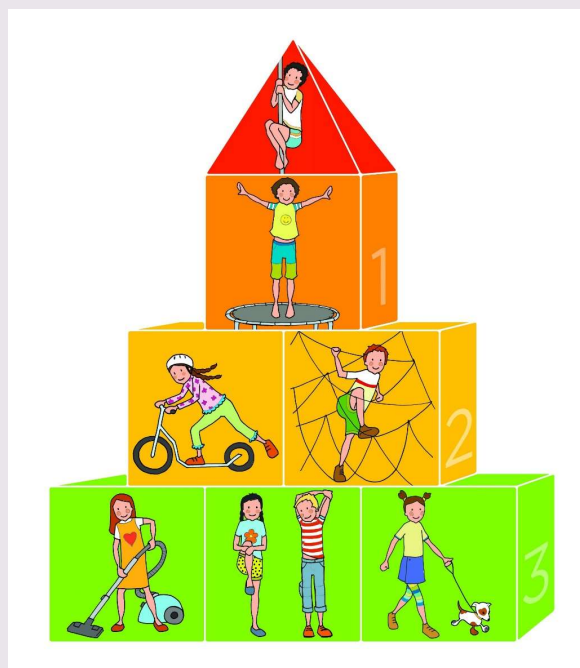
**Dříve: běhali, aby se mohli najíst**

**Nyní: jíme, abychom mohli běhat**

- 2 extrémy
  1. nedostatek pohybu
  2. každodenní pohyb a organizovaná sportovní činnost
- pestrý program sportovních aktivit x spontánní fyzická aktivita (získávání nejzákladnějších pohybových návyků a zručnosti)



# POHYBOVÁ PYRAMIDA





TAKŽE TY ŘÍKÁŠ, ŽE U VÁS LIDI

JEZDÍ DO POSILKY AUTEM,  
A PAK CHODÍ NA PÁSE...???

**DĚKUJI ZA POZORNOST**