

Wydatek energetyczny spoczynkowy  
i wysiłkowy.  
Podstawowe substraty energetyczne  
i ich znaczenie

Ewa Ziemann  
Warsztaty dla rodziców 10. 01 2012, PZT , Puszczykowo

## Wydatek energetyczny spoczynkowy i wysiłkowy.

- ❑ podstawowej przemiany materii (**B**asic **M**etabolic **R**ate- BMR),
- ❑ cieplnego wpływu posiłków
- ❑ wydatku energetycznego związanego z aktywnością ruchową człowieka

# RÓWNOWAGA ENERGETYCZNA

**Energia  
produkowana  
(metaboliczna) i  
energia  
przyjmowana z  
pokarmem**



**Energia  
wydatkowana**

**=**

## Podstawowa Przemiana Materii :

- 25% układ nerwowy,
- 20% wątroba,
- 6% nerki,
- 6% serce ,
- 40% mięśnie szkieletowe, inne narządy układu trzewnego, ukł. oddechowego, kostnego, skóry

## Wydatek energetyczny spoczynkowy i wysiłkowy.

- ❑ podstawowej przemiany materii (**B**asic **M**etabolic **R**ate- BMR),
- ❑ cieplnego wpływu posiłków
- ❑ wydatku energetycznego związanego z aktywnością ruchową człowieka

Ciepły wpływ posiłków (zwanego także specyficznym dynamicznym działaniem pokarmu)

Zwiększenie tempa metabolizmu 30-60 minut po spożyciu pokarmu :

6% wartości energetycznej węglowodanów

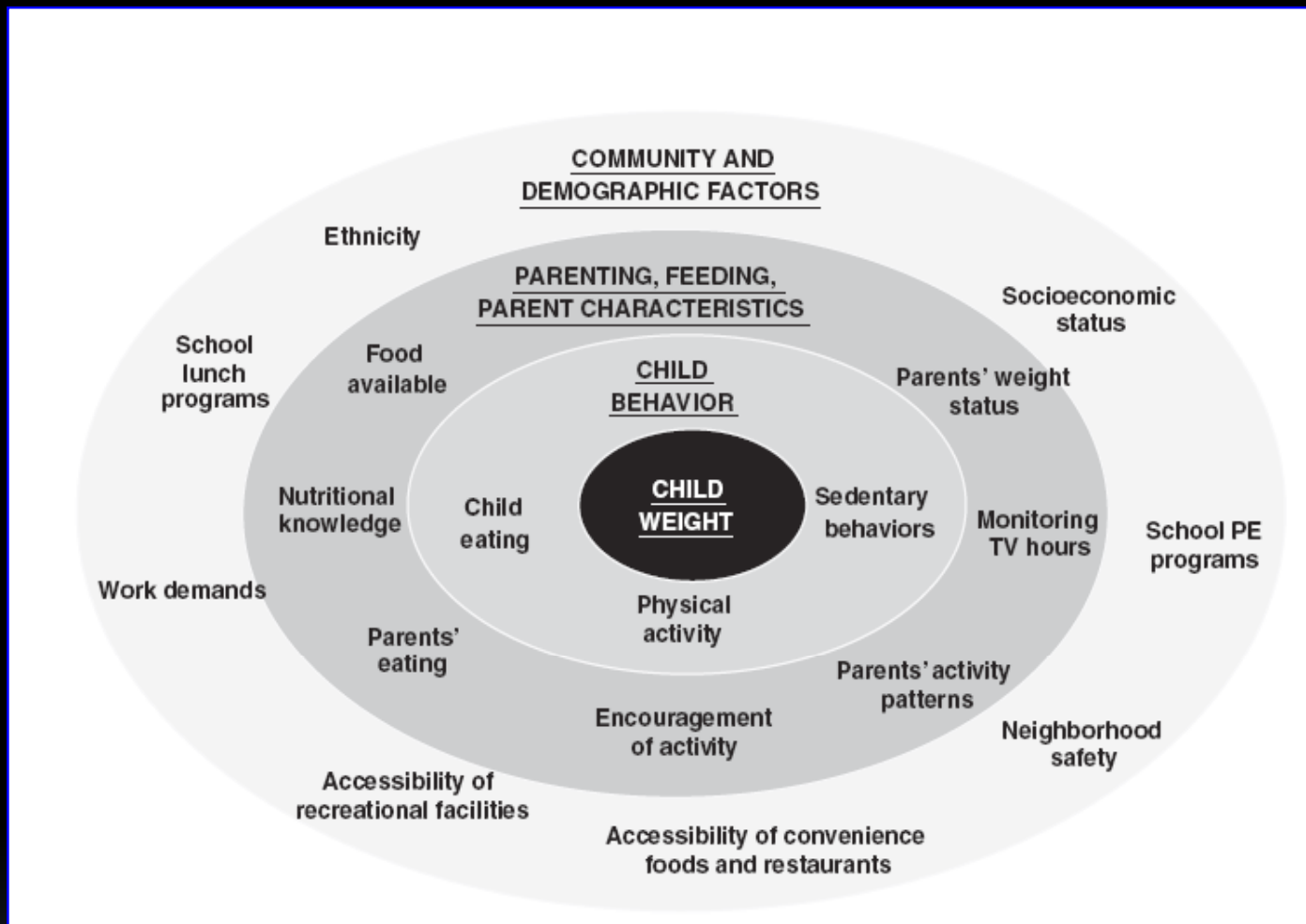
7% wartości energetycznej tłuszczu

15% wartości energetycznej białek

## Wydatek energetyczny spoczynkowy i wysiłkowy.

- ❑ podstawowej przemiany materii (**B**asic **M**etabolic **R**ate- BMR),
- ❑ cieplnego wpływu posiłków
- ❑ wydatku energetycznego związanego z aktywnością ruchową człowieka

**Wzrost tempa metabolizmu w pracujących mięśniach 100-krotnie w stosunku do wartości spoczynkowych .  
Tempo metabolizmu uzależnione jest od czasu trwania i intensywności wysiłku.**



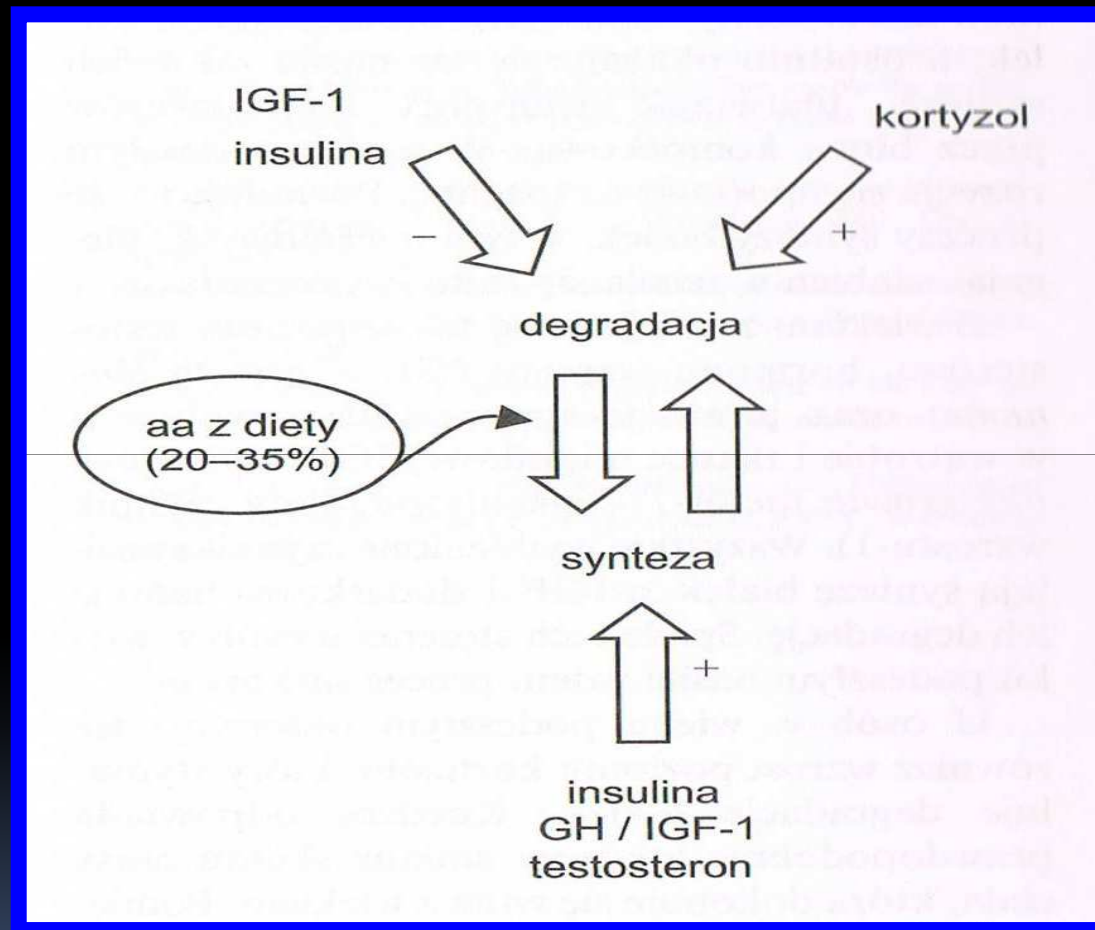
## Czynniki decydujące o masie ciała dziecka

Birch, LL., Ventura, AK., *Preventing childhood obesity: what works?*  
International Journal of Obesity, 2009, 33, S 74-S81.

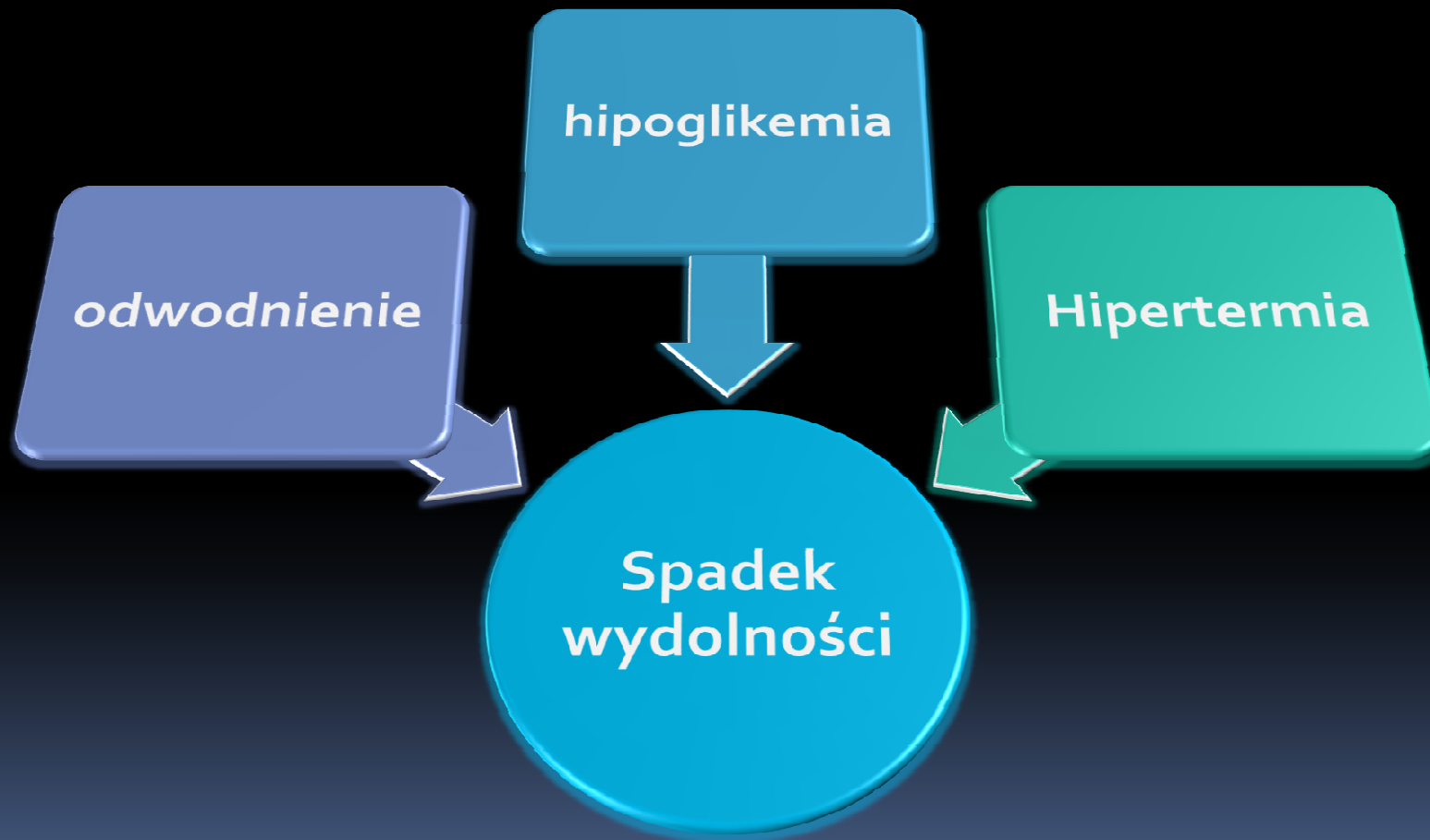
## Podstawowe substraty energetyczne

- ☐ węglowodany (cukier magazynowany w postaci glikogenu w wątrobie i w mięśniach)
- ☐ białka (nie magazynujemy , podlegają dobowemu obrotowi)
- ☐ tłuszcze (gromadzone w tkance tłuszczowej podskórnej i brzusznej , w błonach komórkowych , wewnątrz mięśni )

# Synteza i degradacja białka w organizmie



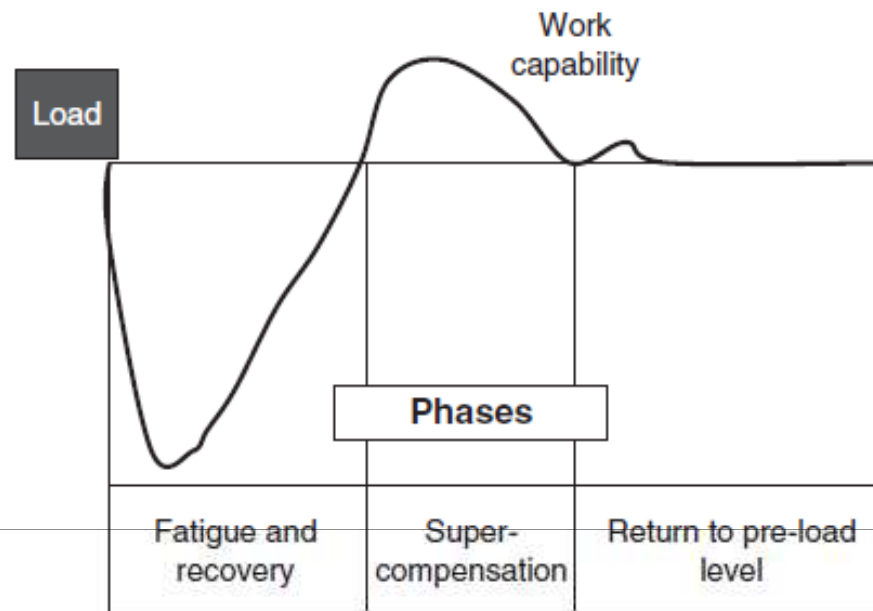
# Rozwój zmęczenia podczas meczu tenisowego



# Intensywność wysiłku podczas gry:

|                                               |                                                                                    |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Średni czas trwania punktu                    | 4 sekundy – korty trawiaste<br>6 sekund – korty twarde<br>11 sekund – korty ziemne |
| Przerwa pomiędzy punktami                     | 20 s                                                                               |
| Przerwa pomiędzy zmianami stron               | 90 s                                                                               |
| Przerwa pomiędzy setami                       | 120 s                                                                              |
| Proporcje praca : wypoczynek                  | 1:1 do 1:4                                                                         |
| Czas trwania meczu tenisowego                 | 1h -5 h                                                                            |
| Efektywny czas gry (%)                        | 30%                                                                                |
| Ilość krótkich odcinków                       | 300-500 [3m]<br>o wysokiej intensywności                                           |
| Intensywność meczu<br>(obciążenie wewnętrzne) | 60-70% $\text{VO}_{2\text{max}}$                                                   |

Fernandez J., Mendez-Villanueva A., Pluim B.M., Intensity of tennis match play, Br J Sports Medicine 2006; 40:387 - 391



**Fig. 1.** The supercompensation cycle, showing the trend of work capability following a single load.<sup>[2]</sup>

Fazy wypoczynku

**REVIEW**

# Carbohydrate intake and tennis: are there benefits?

M S Kovacs

.....  
*Br J Sports Med* 2006;**40**:e13 (<http://www.bjsportmed.com/cgi/content/full/40/5/e13>). doi: 10.1136/bjsm.2005.023291

Medline – największa, internetowa baza medyczna

|                       |                |                                |          |
|-----------------------|----------------|--------------------------------|----------|
| <b>„WEGLOWODANY „</b> | <b>59770</b>   | <b>WĘGLOWODANY +<br/>TENIS</b> | <b>4</b> |
| <b>GLUKOZA</b>        | <b>271 117</b> | <b>GLUKOZA+ TENIS</b>          | <b>8</b> |

## Wpływ stosowania suplementacji węglowodanowej w tenisie

| Liczba publikacji | Efekt                                                                                          | Skuteczność | Czas trwania meczów tenisowych    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------|
| 12                | Poprawa skuteczności uderzeń                                                                   | TAK         | 120                               |
| 30                | Poprawa skuteczności uderzeń                                                                   | NIE         | 120                               |
| 14                | Poprawa szybkości poruszania się po korcie, ale bez wpływu na wynik meczu i dokładność uderzeń | TAK i NIE   | 240 (30 min przerwy przy 120 min) |
| 11                | Brak wpływu na wydolność                                                                       | NIE         | 180                               |

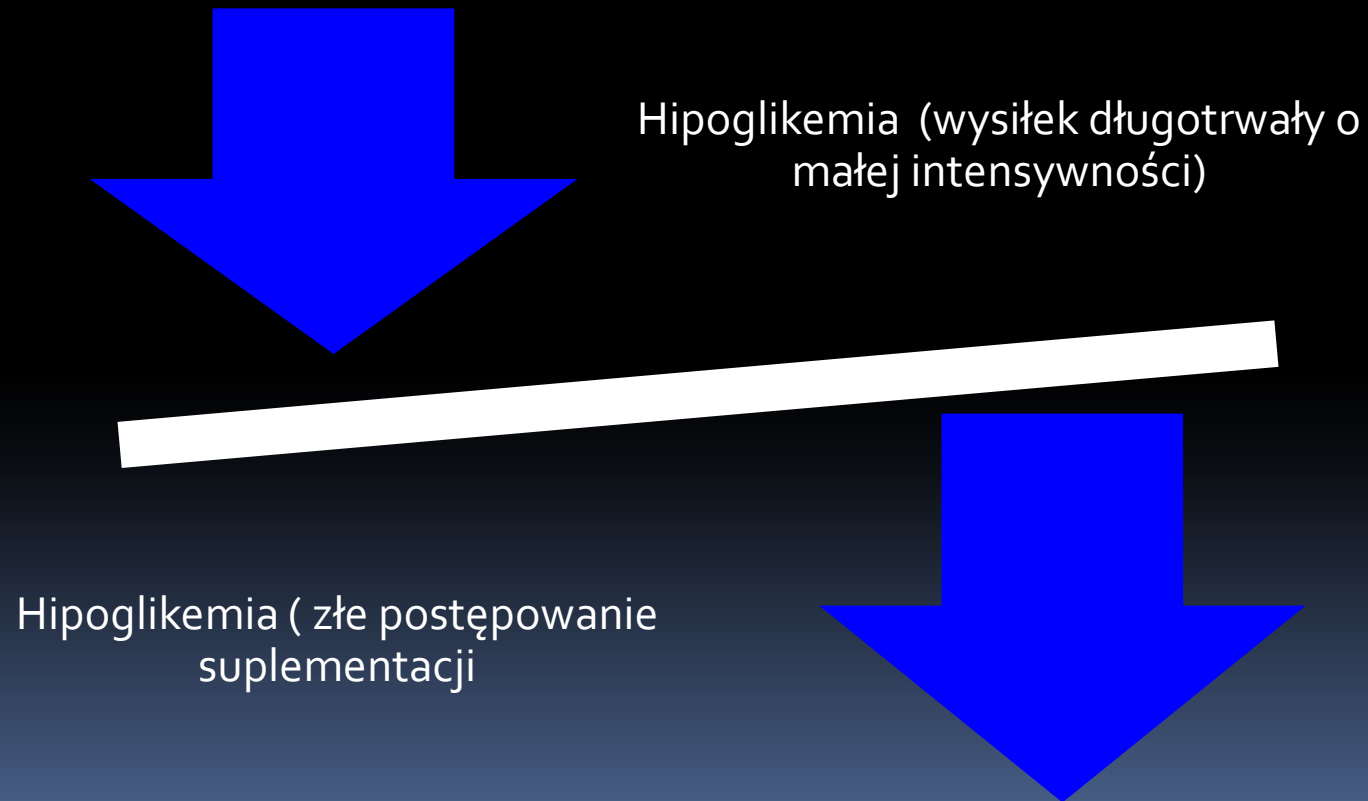
## Ogólne zalecenia suplementacji węglowodanami

American College of Sports Medicine

National Athletic Trainers Association

30 -60 g/h podczas wysiłku poprzez picie 600-1200ml/h roztworu 4-8% węglowodanowego

# Utrzymanie odpowiedniego poziomu zasobów glikogenu



# Rekomendacje suplementacji węglowodanami w tenisie:

Przed meczem

Podczas meczu

Po meczu

## Dzienne spożycie CHO :

1. regularny trening 5-7 g/kg
2. trening wysoka intensywność 7-10 g/kg

30 -60 g/h

**500 -1000ml /h napój  
węglowodanowy**

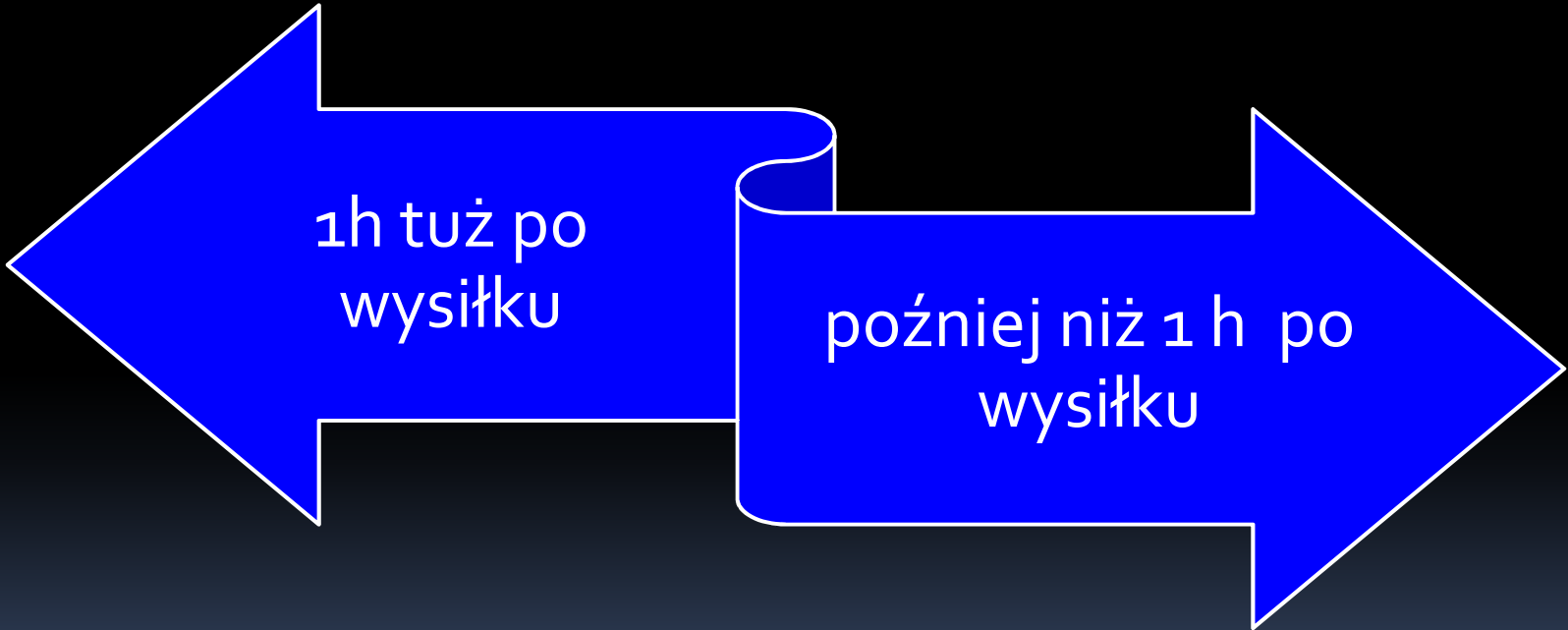
W ciągu godziny 1,5 g/kg



- ❑ Spożycie węglowodanów po meczu 1,5 g/kg daje najlepsze rezultaty
- ❑ np. zawodnik 75kg powinien przyjmować 113g węglowodanów w ciągu 1h po zakończonym wysiłku dodatkowo 28 g białka daje o 28 % większy poziom glikogenu
- ❑ Są to lepsze efekty niż w przypadku spożycia 80 g węglowodanów + 6 g tłuszczu

# SPOŻYCIE WĘGLOWODANÓW

KIEDY ???



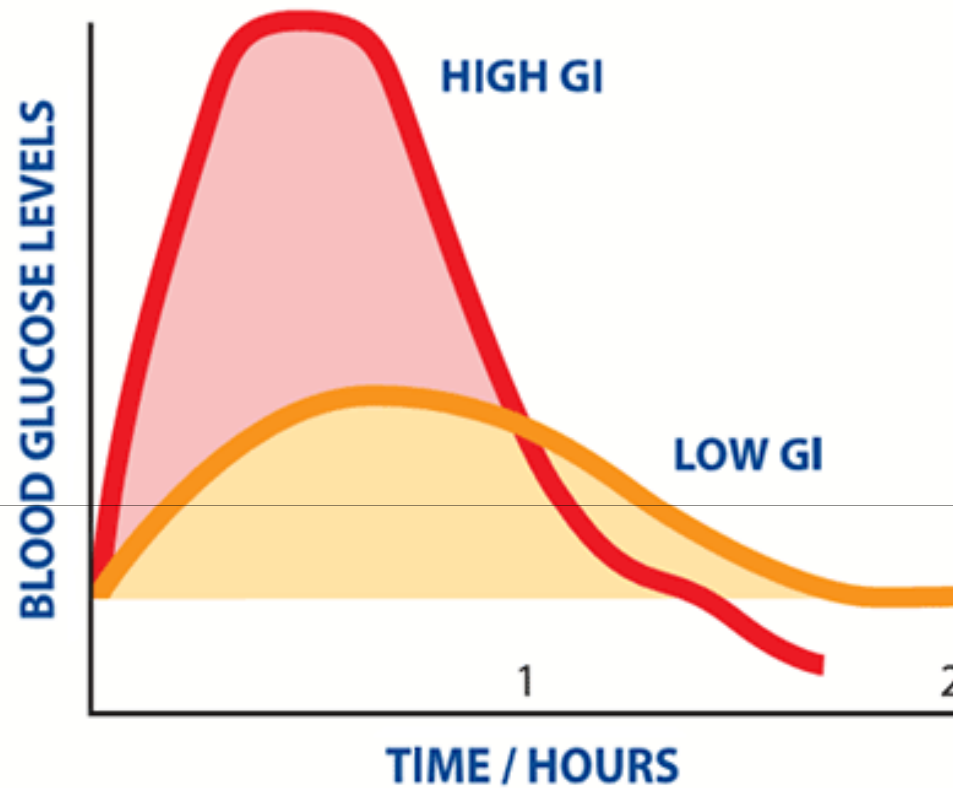
1h tuż po  
wysiłku

poźniej niż 1 h po  
wysiłku

poziom glikogenu niższy o 47%

Indeks glikemiczny to wskaźnik zawartości cukru w produkcie węglowodanowym.

IG - określa wzrost glukozy we krwi, po spożyciu danego produktu



The amount of carbohydrate in the reference and test food must be the same.

# SPOŻYCIE WĘGLOWODANÓW

Jakie ???



poziom glikogenu niższy w ciągu  
24 h o 48%

# SPOŻYCIE WĘGLOWODANÓW

Jakie ???

| Wysoki index glikemiczny | Niski index glikemiczny |
|--------------------------|-------------------------|
| Ziemniaki                | Ryby                    |
| Ryż                      | Surowe warzywa i owoce  |
| spagetti                 | Salata                  |
| Marchew gotowana         | Szparagi                |
| Sok winogronowy          | Czekolada gorzka        |
| Rodzynki                 | Jogurt                  |
| Daktyle                  | Dżem                    |

Spożycie węglowodanów podczas wysiłku  
zapobiega hipoglikemii , odsuwa narastające  
zmęczenie

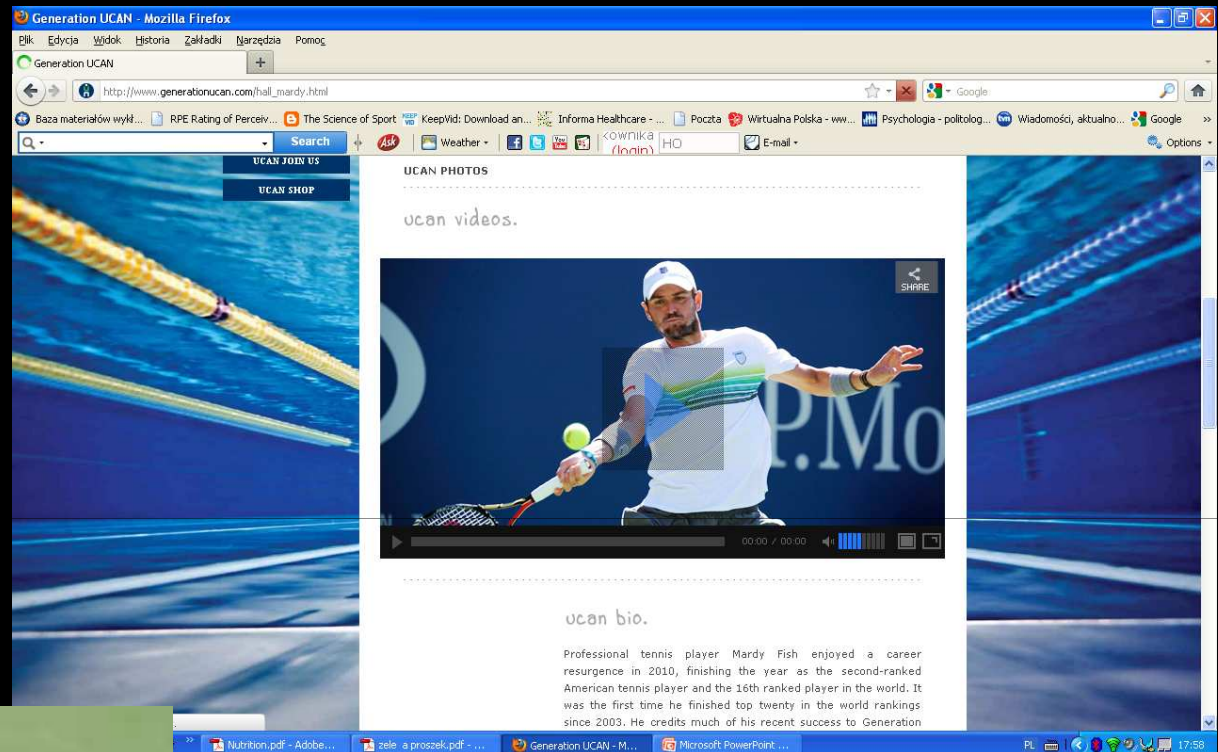
## SPORTS DRINK MIX ::

Our sports drinks powered by SuperStarch provide consistent energy, without spikes, crashes and gastric distress. By utilizing both carbs and fat for dual fuel, these products put your body in its ideal performance state so that UCAN start strong AND finish strong.

Flavors: Cranberry Raspberry (sweetened with Stevia), Lemonade, Pomegranate Blueberry, and Plain.

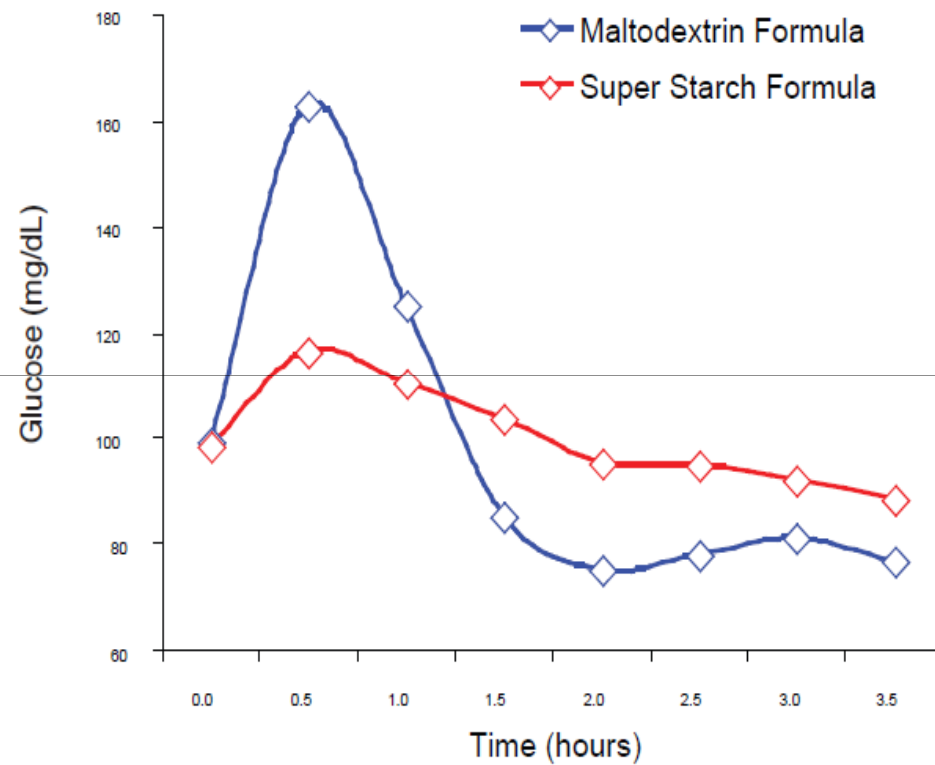


# Mardy Fish



## Zestawienie wartości energetycznej i mineralnej najbardziej popularnych napojów węglowodanowych

| Product         | Calories | Sodium | Potassium | Carbs | Sugars | Protein |
|-----------------|----------|--------|-----------|-------|--------|---------|
| .....           |          |        |           |       |        |         |
| Accelerade      | 140      | 190mg  | 64mg      | 26g   | 18g    | 6.5g    |
| Gatorade        | 50       | 110mg  | 30mg      | 14g   | 14g    | 0       |
| Endurox R4      | 270      | 220mg  | 120mg     | 52g   | 29g    | 13g     |
| Red Bull        | 110      | 214mg  | 8mg       | 28g   | 27g    | 1g      |
| FRS             | 140      | 15mg   | 0mg       | 35g   | 31g    | 0g      |
| Gu Brew         | 100      | 250mg  | 40mg      | 26g   | 8g     | 0g      |
| Gu Recovery     | 250      | 160mg  | 70mg      | 52g   | 17g    | 8g      |
| UCAN (Lemonade) | 110      | 230mg  | 140mg     | 28g   | 0g     | 0g      |
| UCAN (Vanilla)  | 180      | 210mg  | 170mg     | 30g   | 4g     | 13g     |



## SUPERSTARCH

:: SLOW TIME  
RELEASE GLUCOSE  
PROFILE

:: AVOIDS SPIKE  
AND CRASH

:: EXTENDS  
MAINTENANCE OF  
BLOOD GLUCOSE



28% LOWER GLUCOSE PEAK

2 HOURS LATER ::

MALTODEXTRIN WAS 24% BELOW BASELINE

SUPERSTARCH WAS 3% BELOW BASELINE

Jest powoli uwalniana z żołądka, nie wywołuje „skoku” poziomu glukozy, utrzymuje równy poziom glukozy we krwi

# Spożycie fruktozy –dieta owocowo-warzywna

| +                                  | -                   |
|------------------------------------|---------------------|
| małe stężenie insuliny po spożyciu | szybkie wchłanianie |

### Skład Gatorade:

woda, **syrop glukozowo- fruktozowy**, sacharoza, kwas: kwas cytrynowy, elektrolity: (chlorek sodu, cytrynian sodu, cytrynian potasu, węglan magnezu), aromaty, przeciwutleniacz: kwas askorbinowy, emulgatory: (guma arabska, ester glicerolu żywicy roślinnej), barwnik: beta karoten



### Skład Iso Plus:

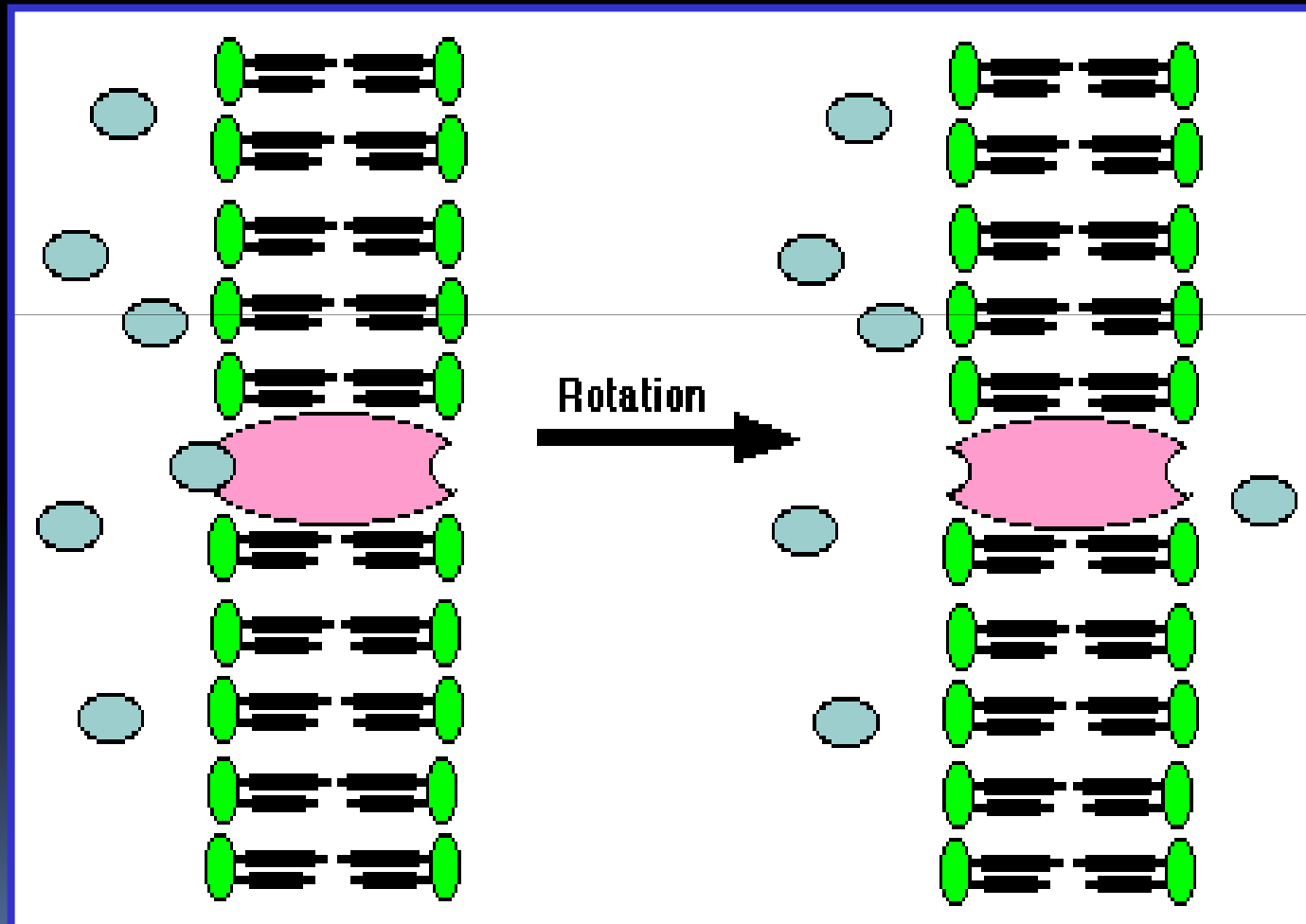
woda, maltodekstryna, deksteroza, **fruktoza**, cukier, składniki mineralne (cytrynian sodu, chlorek sodu, wodofosforan dipotasu, hydroksywęglan magnezu) regulator kwasowości – kwas jabłkowy, stabilizatory – guma arabska, ester glicerolu i żywicy roślinnej, winian L-karnityny, substancje konserwujące – E202 (Sorbinian potasu), E211 (Benzoesan sodu), substancje słodzące, cyklaminian sodu, sacharynian sodu, aspartam, acesulfam K, barwnik E104 (żółcień chinolinowa)

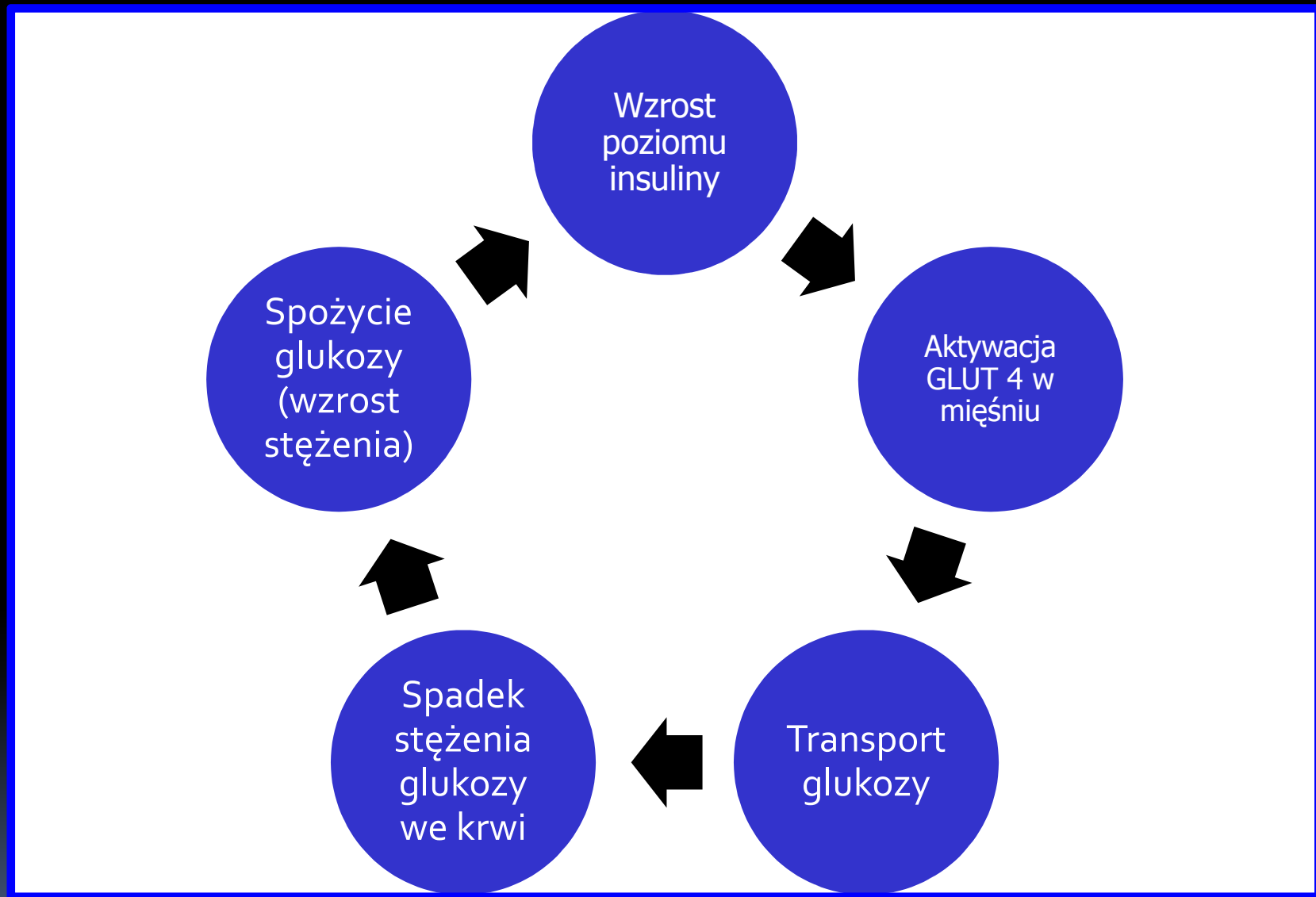
### Skład Powerrade:

woda, maltodekstryna, deksteroza, **fruktoza**, cukier, składniki mineralne (cytrynian sodu, chlorek sodu, wodofosforan dipotasu, hydroksywęglan magnezu) regulator kwasowości – kwas jabłkowy, stabilizatory – guma arabska, ester glicerolu i żywicy roślinnej, winian L-karnityny, substancje konserwujące – E202 (Sorbiniak potasu), E211 (Benzoesan sodu), substancje słodzące, cyklaminiak sodu, sacharynian sodu, aspartam, acesulfam K, barwnik E104 (żółcień chinolinowa)



Błony komórkowe są słabo przepuszczalne dla glukozy. W transporcie cukru do komórek biorą udział glukotransportery (transport ułatwiony GLUT)



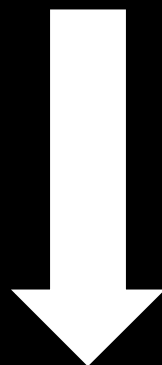


# PROBLEM GLUT-ÓW W WĄTROBIE

Są otwarte

Nadmiar fruktozy może prowadzić  
do syntezy kwasu moczowego

Nadmiar kwasu moczowego



Hamowanie syntezy tlenku azotu



(zwiększenie ukrwienia mięśni )

# Zalecany stosunek mieszanek węglowodanowych

Głukoza vs Frukttoza

2 : 1

# CHO Oxidation from a CHO Gel Compared with a Drink during Exercise

BEATE PFEIFFER<sup>1</sup>, TRENT STELLINGWERFF<sup>2</sup>, ERIC ZALTAS<sup>2</sup>, and ASKER E. JEUKENDRUP<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*School of Sport and Exercise Sciences, University of Birmingham, Edgbaston, Birmingham, England, UK* and <sup>2</sup>*Nestlé Research Center, Lausanne, SWITZERLAND*

Address for correspondence: Asker E. Jeukendrup, Ph.D., School of Sport and Exercise Sciences, University of Birmingham, Birmingham, England B15 2TT, United Kingdom; E-mail: A.E.Jeukendrup@bham.ac.uk.

Submitted for publication January 2010.

Accepted for publication March 2010.

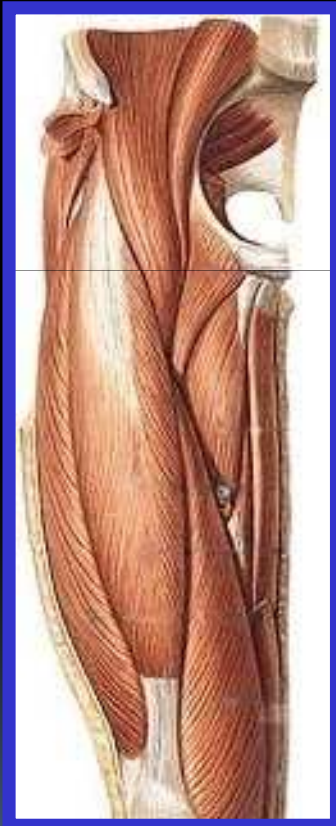
0195-9131/10/4211-2038/0

MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE®

Copyright © 2010 by the American College of Sports Medicine

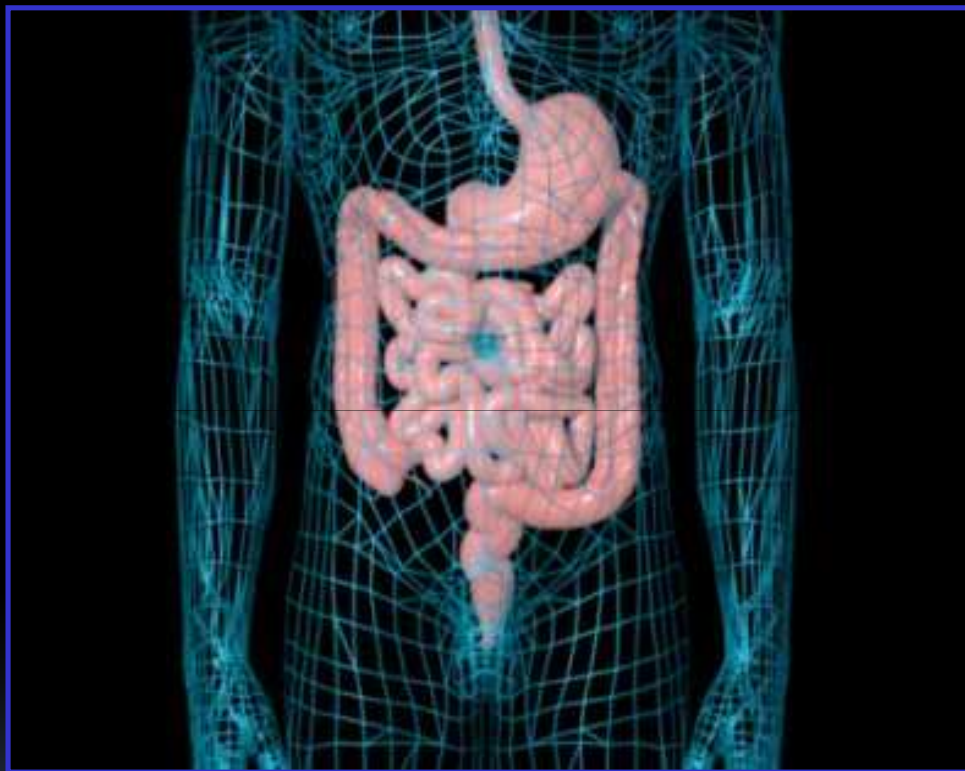
DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181e0efe6

# Trening



Poprawa adaptacji do wykonywania  
wysiłku

# Trening



Poprawa  
wchłaniania

# PODSUMOWANIE

- przed wysiłkiem dopuszczalne są węglowodany o niskim indeksie glikemicznym ,
- po wysiłku wskazane jest przyjmowanie węglowodanów o wysokim indeksie glikemicznym
- konieczny jest trening wchłaniania przez układ pokarmowy
- Stosujemy zrównoważoną dietę