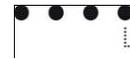




Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Sport BASPO



Berner Fachhochschule

● Eidgenössische Hochschule für Sport Magglingen

Ernährung im Sport

Was der Orthopäde wissen muss

Orthopedics Update, Uniklinik Balgrist, 19. April 2012

Dr. Paolo Colombani

Ernährungswissenschaftler BASPO, Eidgenössische Hochschule für Sport Magglingen EHSM

paolo.colombani@baspo.admin.ch



Sporternährung

«Ernährungsweise für Sportler/innen, d.h. ab etwa täglich 45 min moderater bis intensiver, leistungsorientierter Trainings- bzw. Wettkampfzeit»

Swiss Forum for Sport Nutrition

Hauptunterschied zwischen Ernährung für Sportler/innen und physisch wenig aktiven Menschen: Menge an Energie (als Kohlenhydrate) und Flüssigkeit sowie das Timing der Nährstoffzufuhr.

Die Basisernährung ist für alle eine ausgewogene, abwechslungsreiche und auf die Gesundheit ausgerichtete Ernährung (→basierend auf z.B. Lebensmittelpyramide).



2005 bis 2011

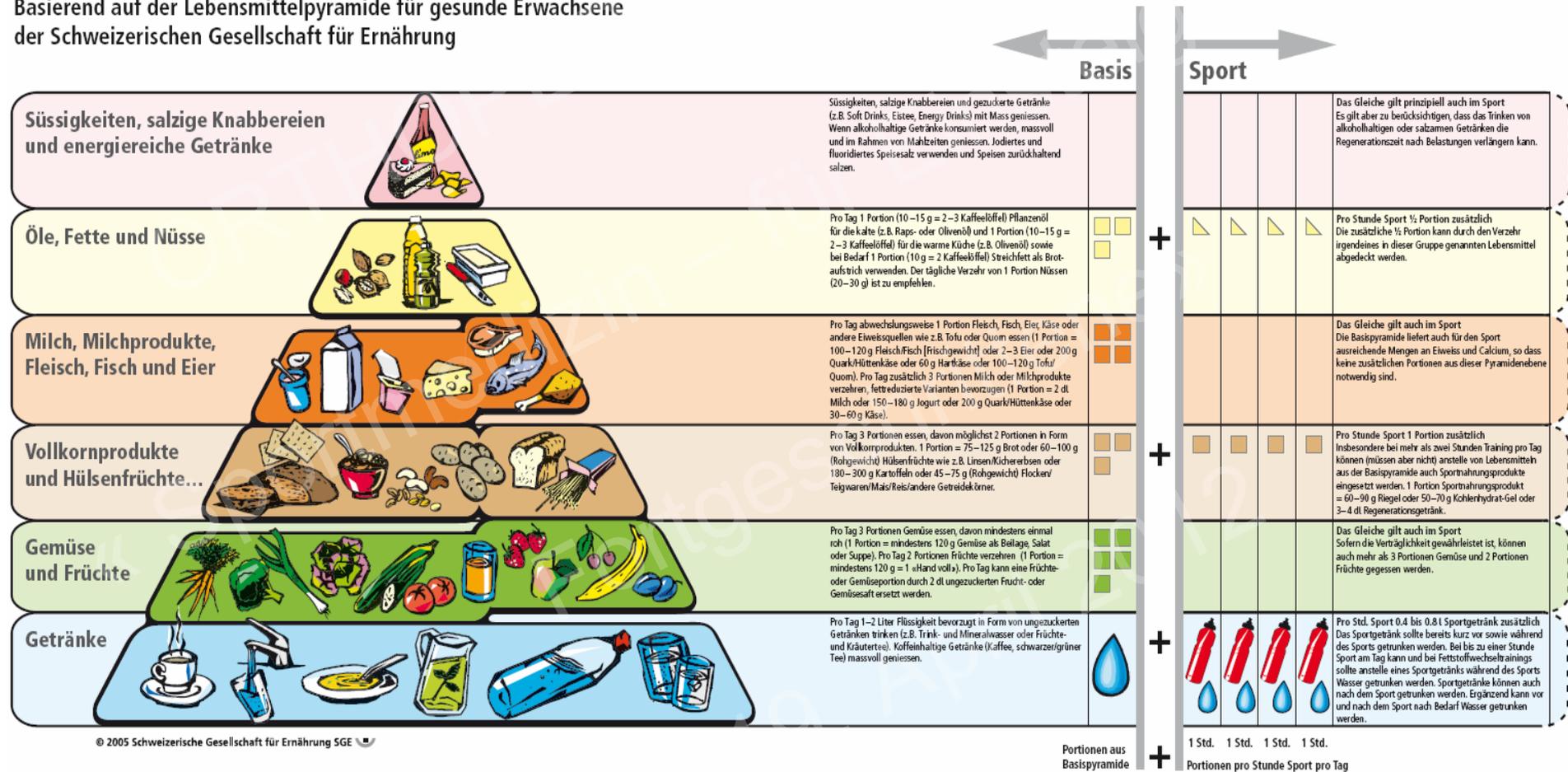




Lebensmittelpyramide für Sportlerinnen und Sportler

Ab ca. 5 Stunden Sport pro Woche

Basierend auf der Lebensmittelpyramide für gesunde Erwachsene der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung



© 2005 Schweizerische Gesellschaft für Ernährung SGE

Portionen aus Basispyramide

© Swiss Forum for Sport Nutrition www.sfsn.ch in Zusammenarbeit mit ETH Zürich und Bundesamt für Sport BASPO



Flüssigkeitszufuhr im Sport



Getränke

Pro Tag 1–2 Liter Flüssigkeit bevorzugt in Form von ungezuckerten Getränken trinken (z.B. Trink- und Mineralwasser oder Früchte- und Kräutertee). Koffeinhaltige Getränke (Kaffee, schwarzer/grüner Tee) massvoll geniessen.



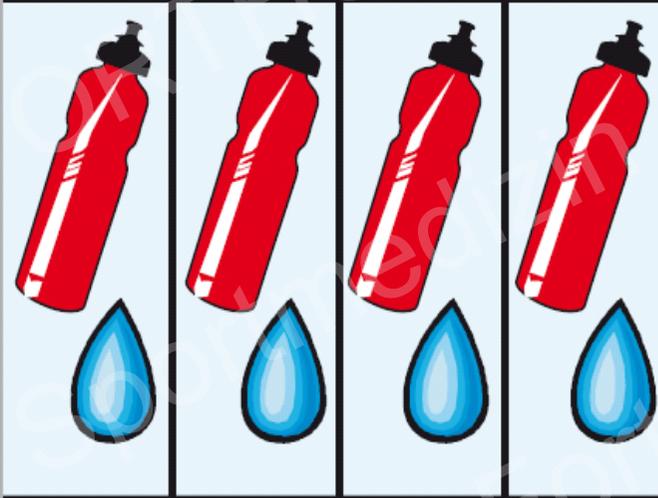
Portionen aus
Basispyramide



Flüssigkeitszufuhr im Sport



Getränke



Pro Std. Sport 0.4 bis 0.8 l Sportgetränk zusätzlich
Das Sportgetränk sollte bereits kurz vor sowie während des Sports getrunken werden. Bei bis zu einer Stunde Sport am Tag kann und bei Fettstoffwechseltrainings sollte anstelle eines Sportgetränks während des Sports Wasser getrunken werden. Sportgetränke können auch nach dem Sport getrunken werden. Ergänzend kann vor und nach dem Sport nach Bedarf Wasser getrunken werden.

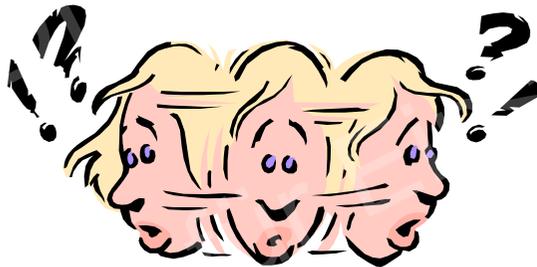
1 Std. 1 Std. 1 Std. 1 Std.



Portionen pro Stunde Sport pro Tag



Wasser vs. Sportgetränk: Was, wann...?



«Physische Aktivität»





Flüssigkeit: Wie viel? Zwei «Schulen» / Lehrmeinungen...

- 1) «Weight loss should generally not exceed about 1–2% of body mass. If more than this has been lost, then [the athletes] probably did not drink enough and should drink more next time.»

Maughan and Shirreffs. Scand.J.Med.Sci.Sports 20:40-47, 2010.

2)

Annals of
**Nutrition &
Metabolism**

Ann Nutr Metab 2010;57(suppl 2):9–17
DOI: 10.1159/000322697

Published online: February 22, 2011

Is Drinking to Thirst Optimum?

Timothy David Noakes

Department of Human Biology, University of Cape Town, Sports Science Institute of South Africa,
Newlands, South Africa



Paradigmenwechsel?



American College of Sports Medicine

Position Stand: Exercise and Fluid Replacement 1996 - **OUTDATED!**

«During exercise, athletes should start drinking early and at regular intervals [...] consume fluids at a rate sufficient to replace all the water lost through sweating [...] or consume the maximal amount that can be tolerated [...] by drinking 600-1200 mL·h⁻¹»

Zu viel....

Rationale

Heat stroke prevention

Optimising performance



Convertino et al. Med.Sci.Sports Exerc. 28: R1-R7, 1996



ORIGINAL RESEARCH

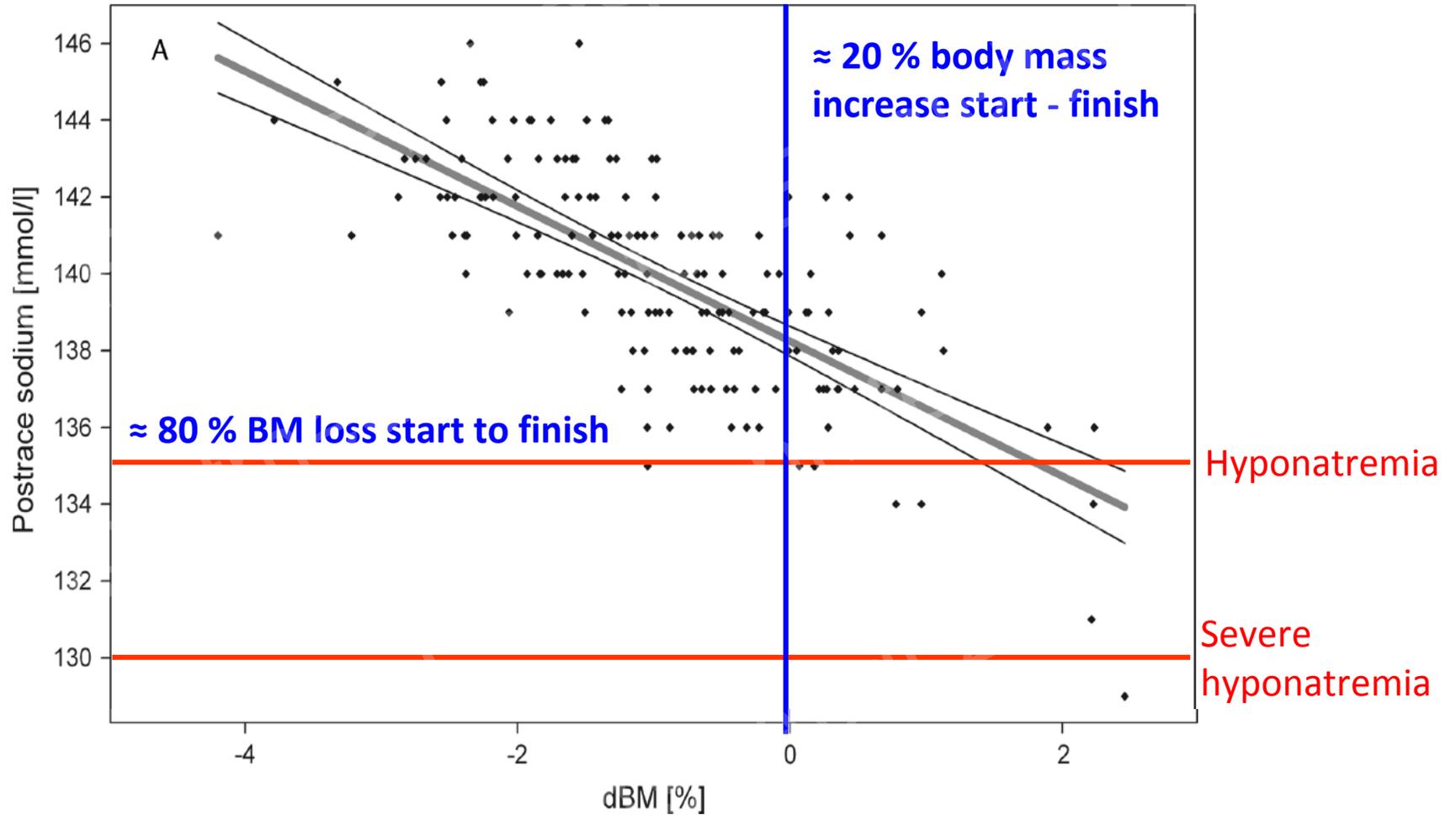
Hyponatremia Among Runners in the Zurich Marathon

Samuel Mettler, MSc, Carmen Rusch, MSc,† Walter O. Frey, MD,‡ Lukas Bestmann, MD,§
Caspar Wenk, PhD,* and Paolo C. Colombani, PhD**

Clin J Sport Med 2008;18:344–349



Zurich Marathon 2006





«Drinking behaviors of elite male runners during marathon competition»

13 marathons studied

Race time: $2:06 \pm 0:01$ h

Amount of fluid ingested: 0.6 ± 0.3 L/h (0.03 - 1.09 L/h)

Body mass loss: $8.8 \pm 2.1\%$ (6.6 - 11.7 %)



BM loss: 9.8 % (ca. 2.5L/h)

**Hohe Dehydration negativ für
Gesundheit / Performance?**

Beis et al. Clin.J.Sport Med. in press.



American College of Sports Medicine 2009

Position Stand Nutrition and Athletic Performance

«Dehydration [...] in excess of 2 - 3% body mass decreases exercise performance, thus, ~~adequate fluid intake before, during, and after exercise~~ is important for health and optimal performance. The goal [...] is to prevent dehydration from occurring during exercise and individuals should not drink in excess of sweating rate.»

Rationale

Heat stroke & hyponatremia prevention

Optimising performance

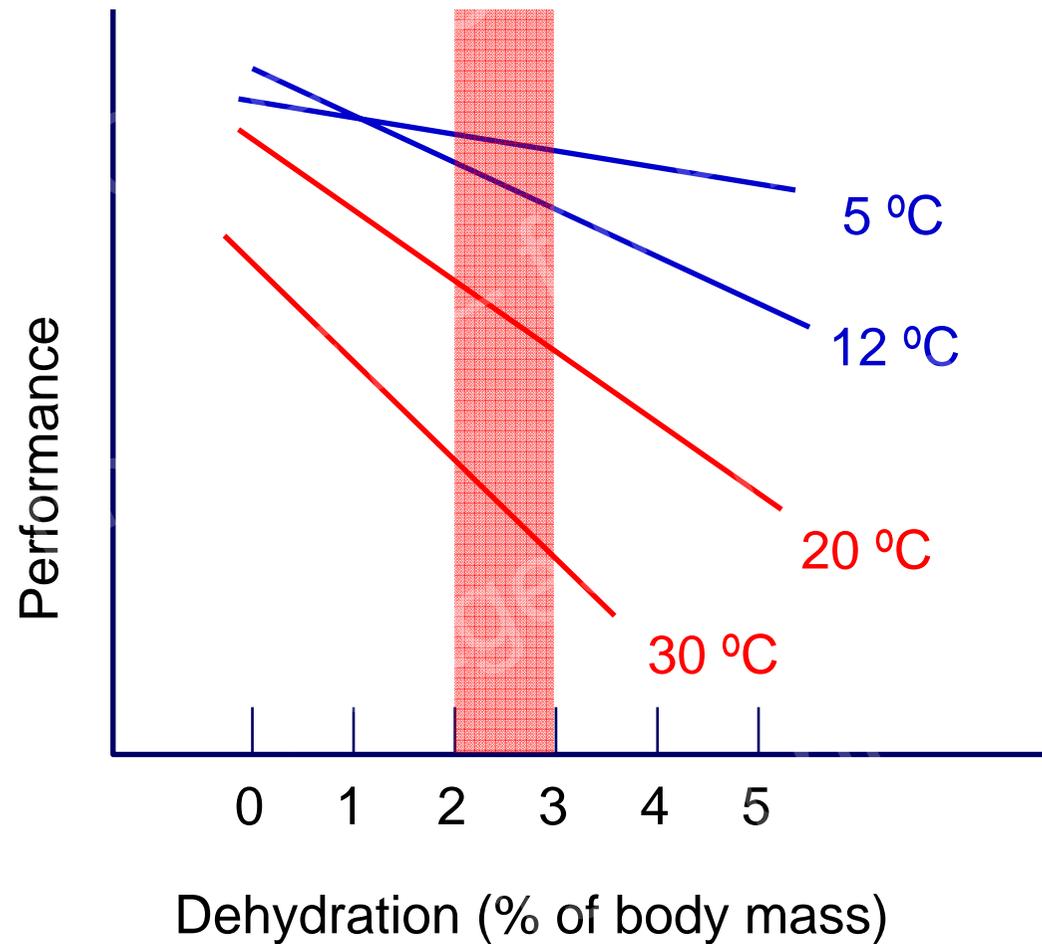


Rodriguez et al. Med Sci Sports Exerc 41: 709-731, 2009



Dehydration and performance: Classic view

«...in excess of 2 - 3% BM decreases performance...»



Coyle. J Sports Sci 22:3955, 2004



Effect of exercise-induced dehydration on time-trial exercise performance: a meta-analysis

Eric D B Goulet^{1,2}

ABSTRACT

Objective. To use the meta-analytical procedures to

that EP starts declining at, and therefore athletes should consume enough fluid during exercise to

Conclusions

1. Compared with euhydration, exercise-induced dehydration up to 4 % BM loss does not alter cycling performances during out-of-door exercise conditions.

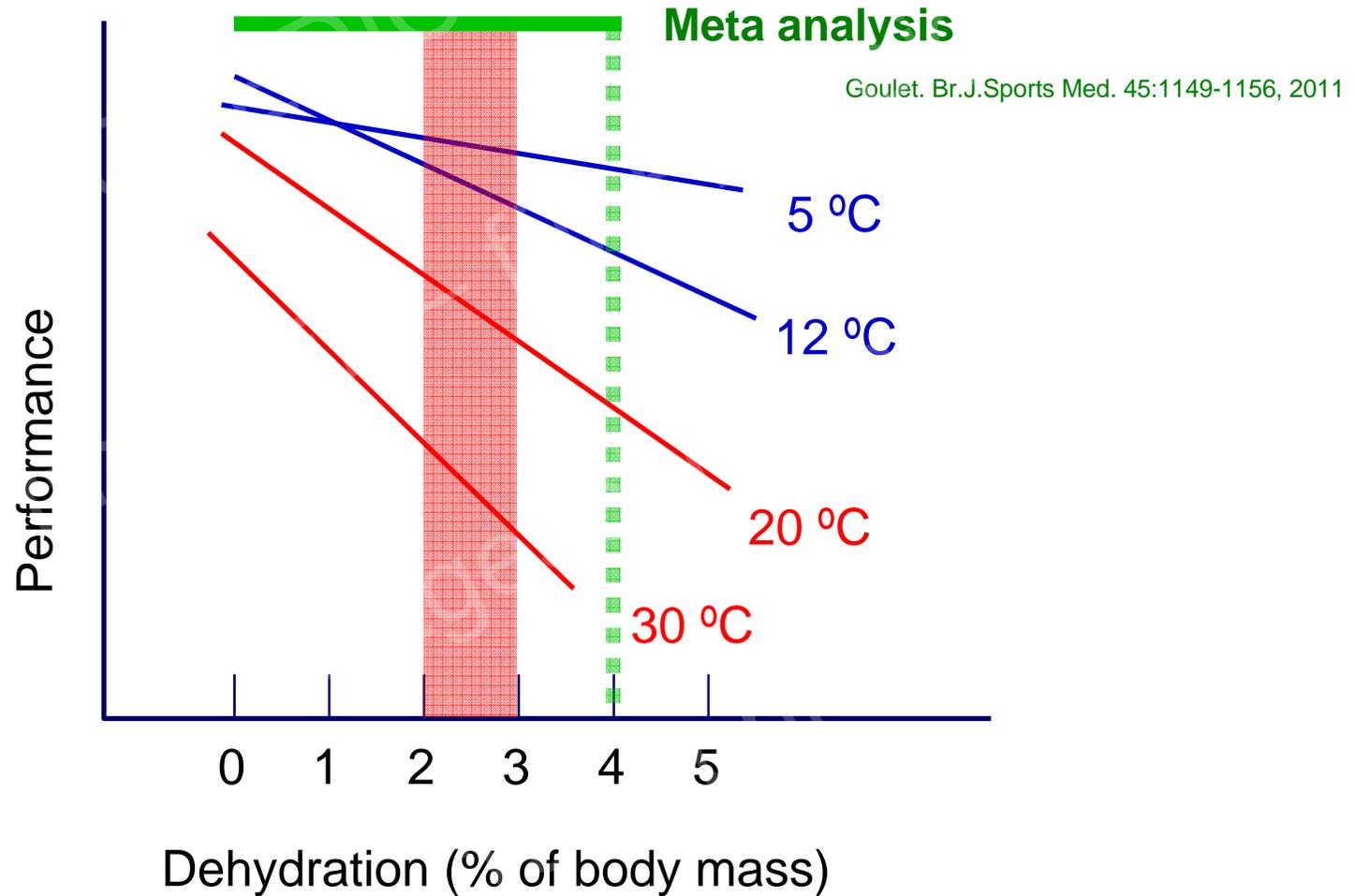
2.[...]

3. Relying on thirst sensation to gauge the need for fluid replacement maximizes cycling time trial performances.



Dehydration and performance: **New view**

«...in excess of 2 - 3% BM decreases performance...» ??



Coyle. J Sports Sci 22:3955, 2004



Sportgetränke (= Während): Weshalb?

- Dehydration vorbeugen (wie relevant??)
- Zusätzliche Energie in Form von Kohlenhydraten zur Verfügung stellen
- Zufuhr von Elektrolyten (Natrium einzig sinnvoller Elektrolyt...)
- Unterstützt Erreichen notwendiger Tageszufuhr an Kohlenhydraten
- Kaffeinzufuhr?
- ...





Drink CHO and energy delivery during exercise

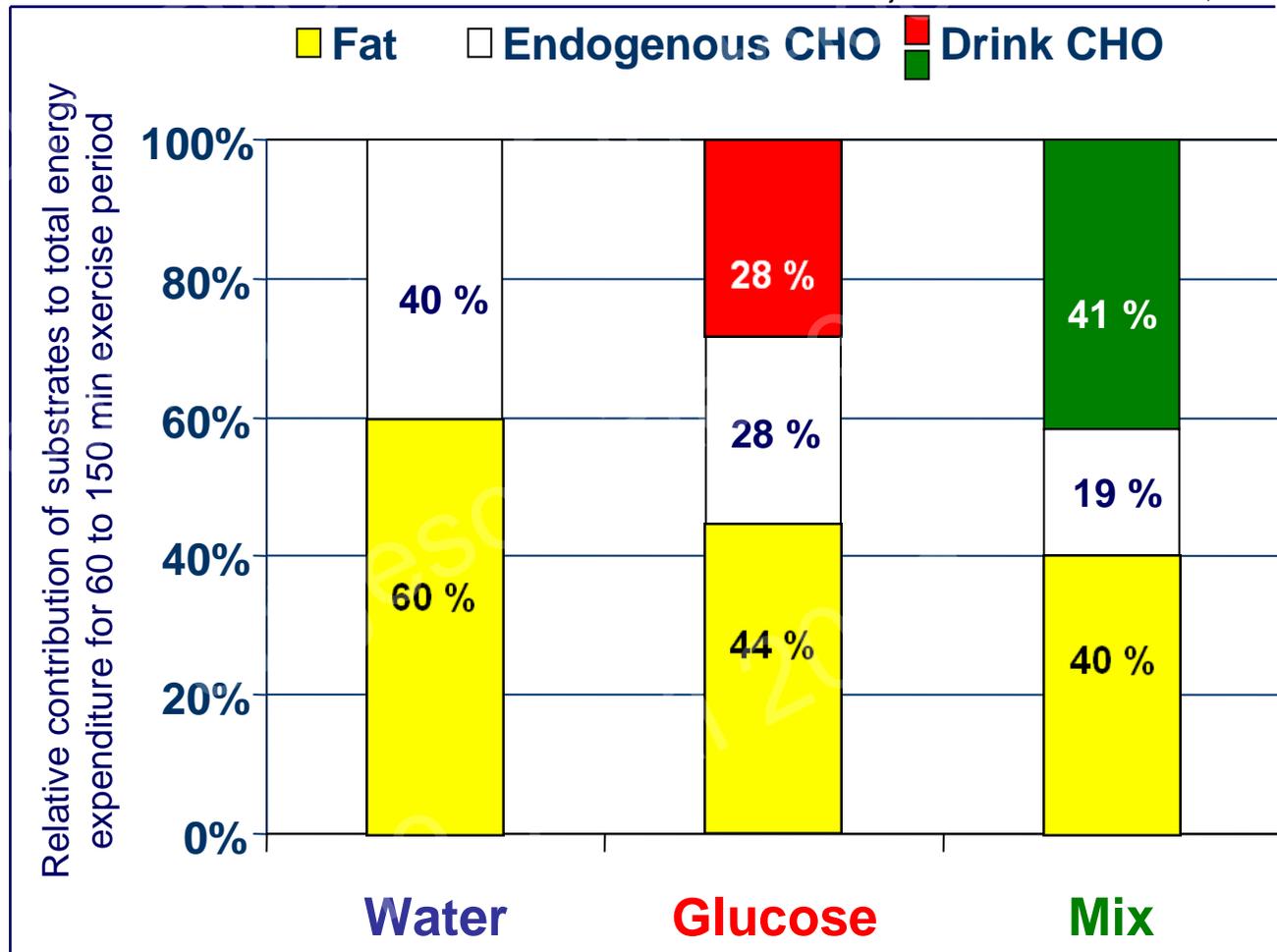
3 drinks tested during 150 min cycling exercise @ 62 %VO₂max
600 mL bolus at exercise begin, then 150 mL every 15 min

Jentjens et al. MSSE 36:1551-8, 2004

Water
Drink with no CHO

Glucose
Drink with glucose,
→2.4 g·min⁻¹ CHO

Mix
Drink with glucose,
fructose, sucrose
→2.4 g·min⁻¹ CHO





Glucose + Fructose vs. Glucose alleine...

«Niedrige» G+F Konzentration (ca. 50-60 g/L bzw. ca. 0.8-1.0 g/min):

→ Vermutlich kein Leistungsvorteil von G+F vs. G (viele Sportgetränke)

«Sehr hohe» G+F Konzentration (ca. 100+ g/L bzw. ca. 1.8+ g/min):

→ Leistungsvorteil wahrscheinlich von G+F vs. G (aber Anwendbarkeit??)

Dazwischen: → Vermutlich kein Leistungsungleichgewicht zu erwarten....

Zudem: Einfluss auf Leistung bei unterschiedlicher Leistungsdauer möglicherweise unterschiedlich...





Sportgetränke – Zusammensetzung

- Nicht nur Fructose (Fructose), da Durchfallgefahr ab ca. 3 %.
- Kein Nachteil, wenn Glucose & Fructose vorhanden
 - Fru-Quellen: Saccharose (Glucose + Fructose), Fructose
 - Glu-Quellen: Maltodextrin (poly-Glucose), Glucose, Saccharose

| Belastungsdauer | Menge | Kohlenhydrat-Typ |
|--------------------------|-----------------|----------------------|
| bis 45 min | - | - |
| 45 bis 75 min (intensiv) | geringe Mengen | Nicht relevant |
| 60 bis 120 min | 30 (bis 60) g/h | Glucose |
| 120 bis 180 min | bis 60 g/h | Glucose (& Fructose) |
| über 180 min | bis 90 g/h | Glucose & Fructose |

- Natrium: Ideal 2-3 g NaCl·L⁻¹; machbar etwa 1 g NaCl·L⁻¹
- Leicht hypoton: 220-250 mmol·L⁻¹

Burke et al. J.Sports Sci. 29 Suppl 1:S17-S27, 2011; Jeukendrup. Sport Nutrition Conference Canberra 2010



Kohlenhydrate: Tägliche Zufuhrsmenge

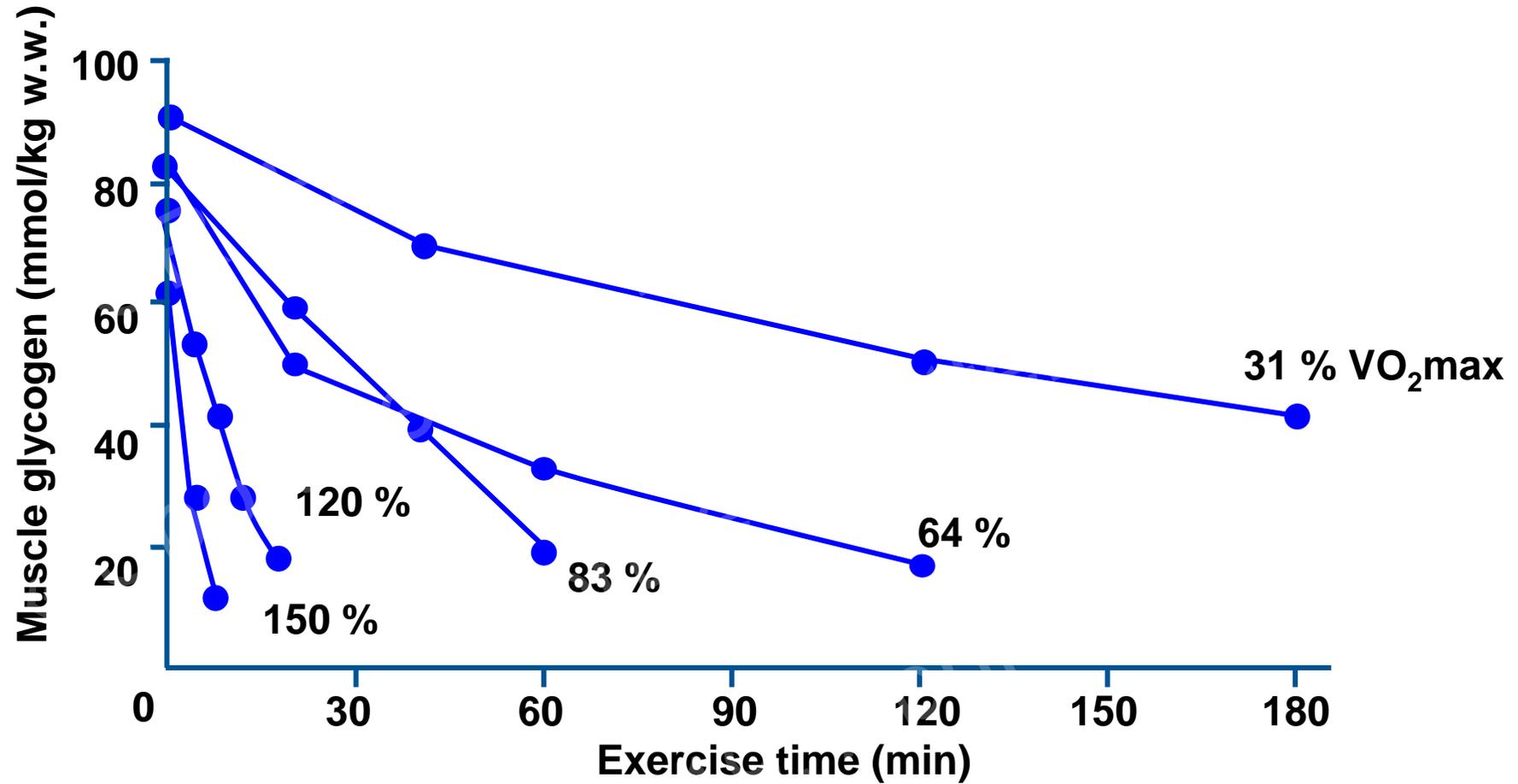


«Physische Aktivität»





Glycogen use during cycling at different intensity



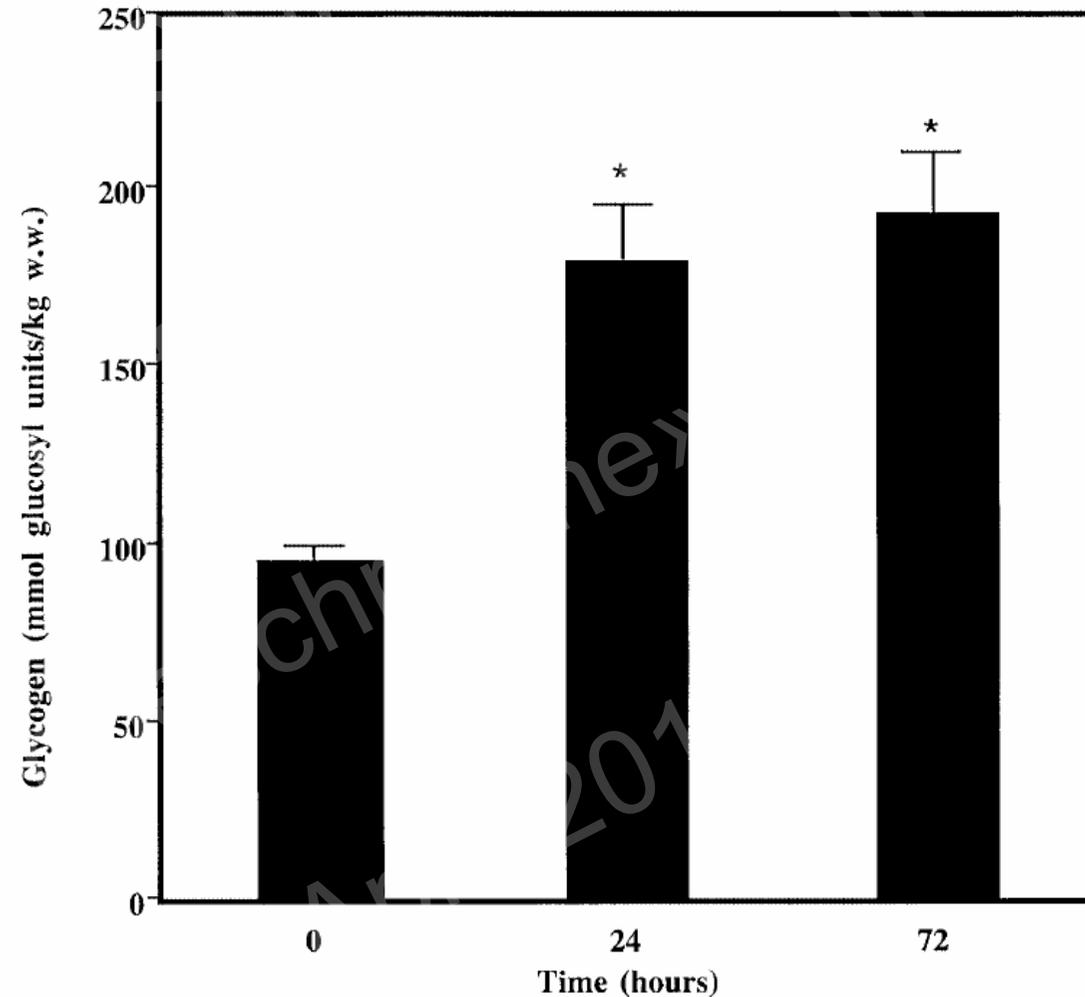
Gollnick et al. J Physiol. 241: 59-67, 1974. (modified)



Carbo loading state of the art: endurance

- Endurance-trained, no exercise during loading
- Not depleted glycogen stores
- No muscle damage

- 1 d 10 g CHO / kg BM
- 3 d 10 g CHO / kg BM

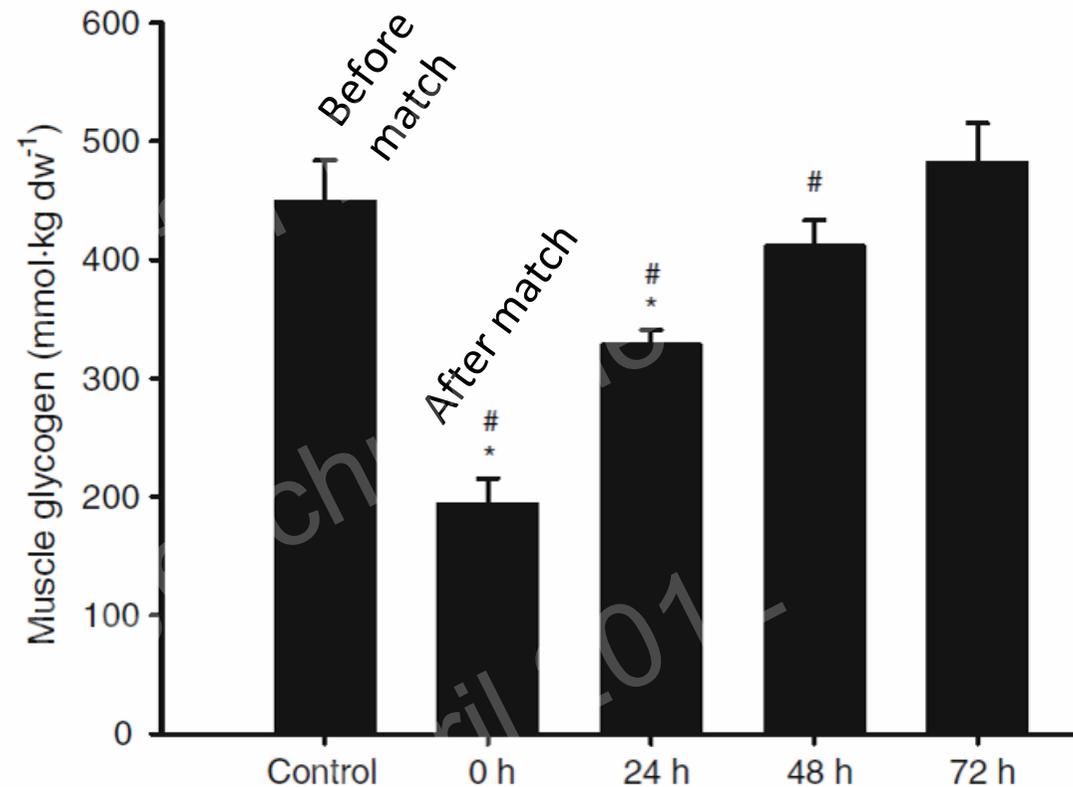


Bussau et al. Eur.J.Appl.Physiol. 87 (3):290-295, 2002.



Carbo loading «state of the art»: soccer

- First and Second division Danish soccer players
- «Damaged» muscles (CK↑)
- CHO intake after match = 9.5 g/kg BM per day





Protein – Summary

For all sports, daily intake

1.3 to 1.8 g/kg BM, divided over 3 to 4 meals

Maximal muscle protein synthesis

Optimum timing: After exercise («window of anabolic opportunity»)

Dose: 20 to 25 g (may be lower for lighter athletes, i.e. <85 kg)

Type: Milk proteins probably most effective

For weight loss, daily intake

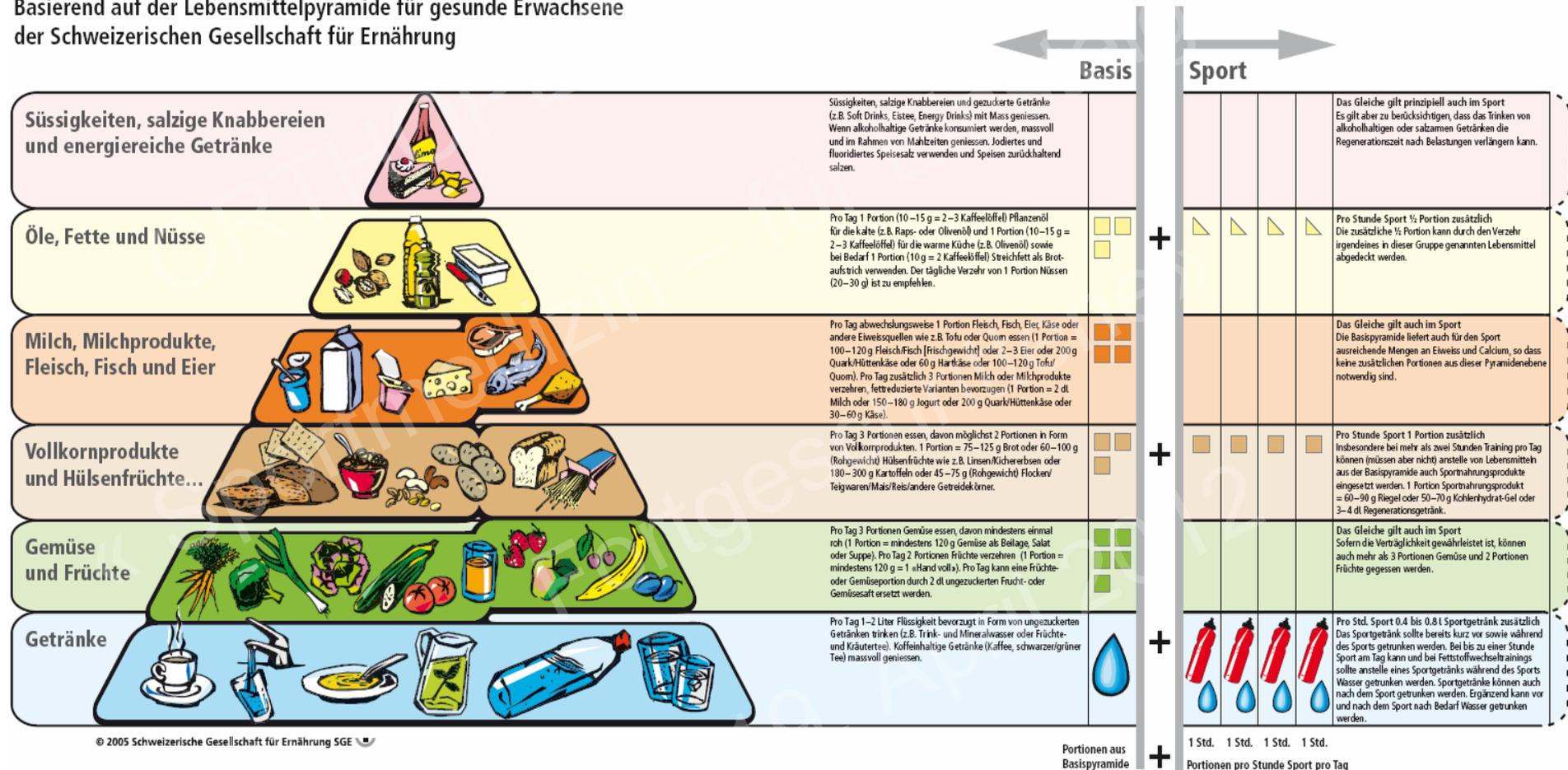
1.8 to 2.0 g/kg BM, might help to prevent lean mass loss



Lebensmittelpyramide für Sportlerinnen und Sportler

Ab ca. 5 Stunden Sport pro Woche

Basierend auf der Lebensmittelpyramide für gesunde Erwachsene der Schweizerischen Gesellschaft für Ernährung



© 2005 Schweizerische Gesellschaft für Ernährung SGE

Portionen aus Basispyramide

© Swiss Forum for Sport Nutrition www.sfsn.ch in Zusammenarbeit mit ETH Zürich und Bundesamt für Sport BASPO



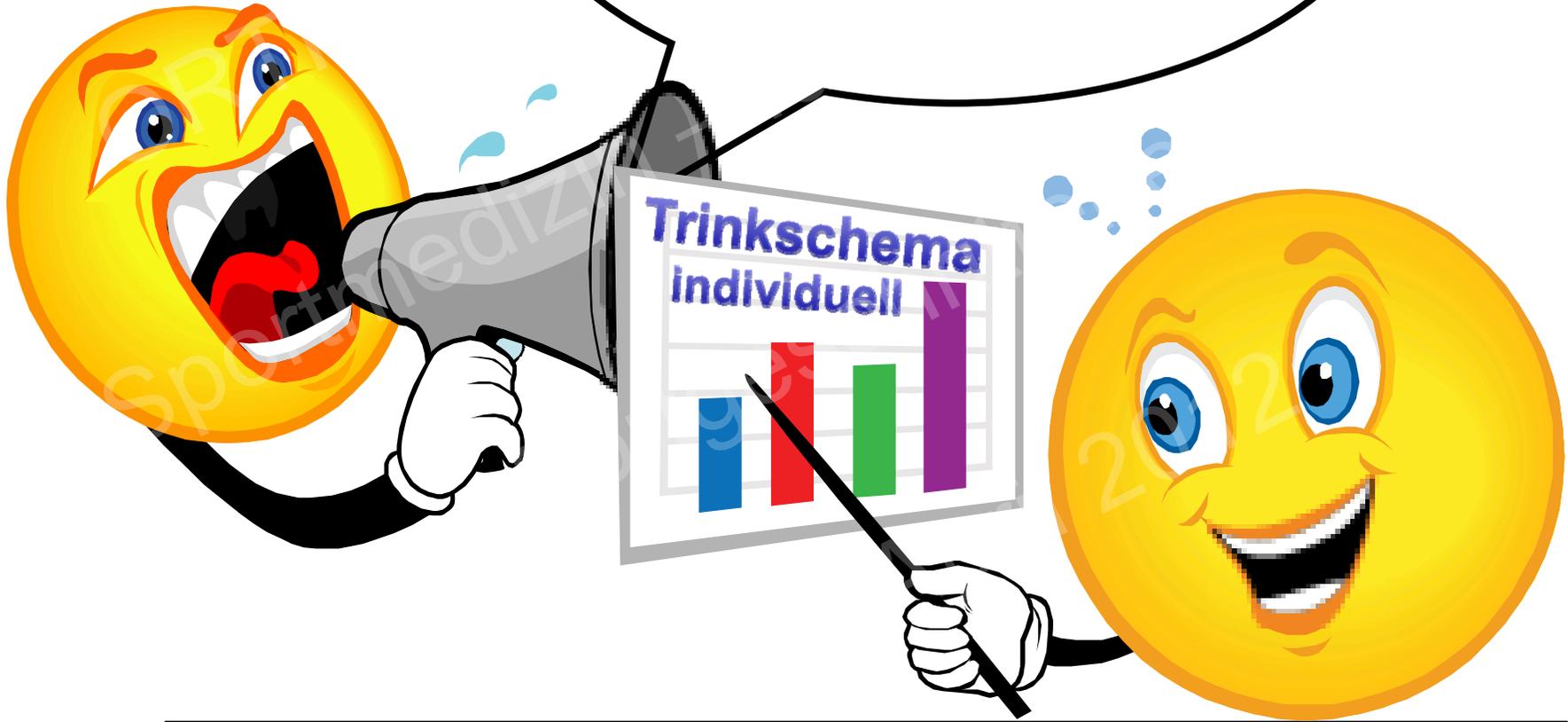
Carbohydrates: Reference values

| Mode | Activity | Daily carbohydrate amount |
|--|---|--|
| DAILY NEEDS FOR FUEL AND RECOVERY | | |
| Light | Low-intensity or skill-based activities | 3 to 5 g/kg body mass |
| Moderate | Moderate exercise programme (i.e. about 1 h/day) | 5 to 7 g/kg body mass |
| High | Endurance programme (e.g. moderate-to-high intensity exercise of 1 to 3 h/day) | 6 to 10 g/kg body mass |
| Very high | Extreme commitment (i.e. moderate-to-high intensity exercise of more than 4 to 5 h/day) | 8 to 12 g/kg body mass |
| ACUTE FUELLING STRATEGIES | | |
| General fuelling up | Preparation for events <90 min exercise | 7 to 12 g/kg per 24 h |
| Carbohydrate loading | Preparation for events >90 min of sustained/ intermittent exercise | 36 to 48 h of 10 to 12 g/kg body mass per 24 h |
| Speedy refuelling | <8 h recovery between two fuel demanding sessions | 1.0 to 1.2 g/kg/h for first 4 h then resume daily fuel needs |

Burke et al. J.Sports Sci. 29 (Sup1):S17-S27, 2011.



TRINK!!!!





Einfache Bestimmung der Schweissverluste

