

# Diabetes und Sport

8. Balgrist Symposium zum Diabetischen Fuss:

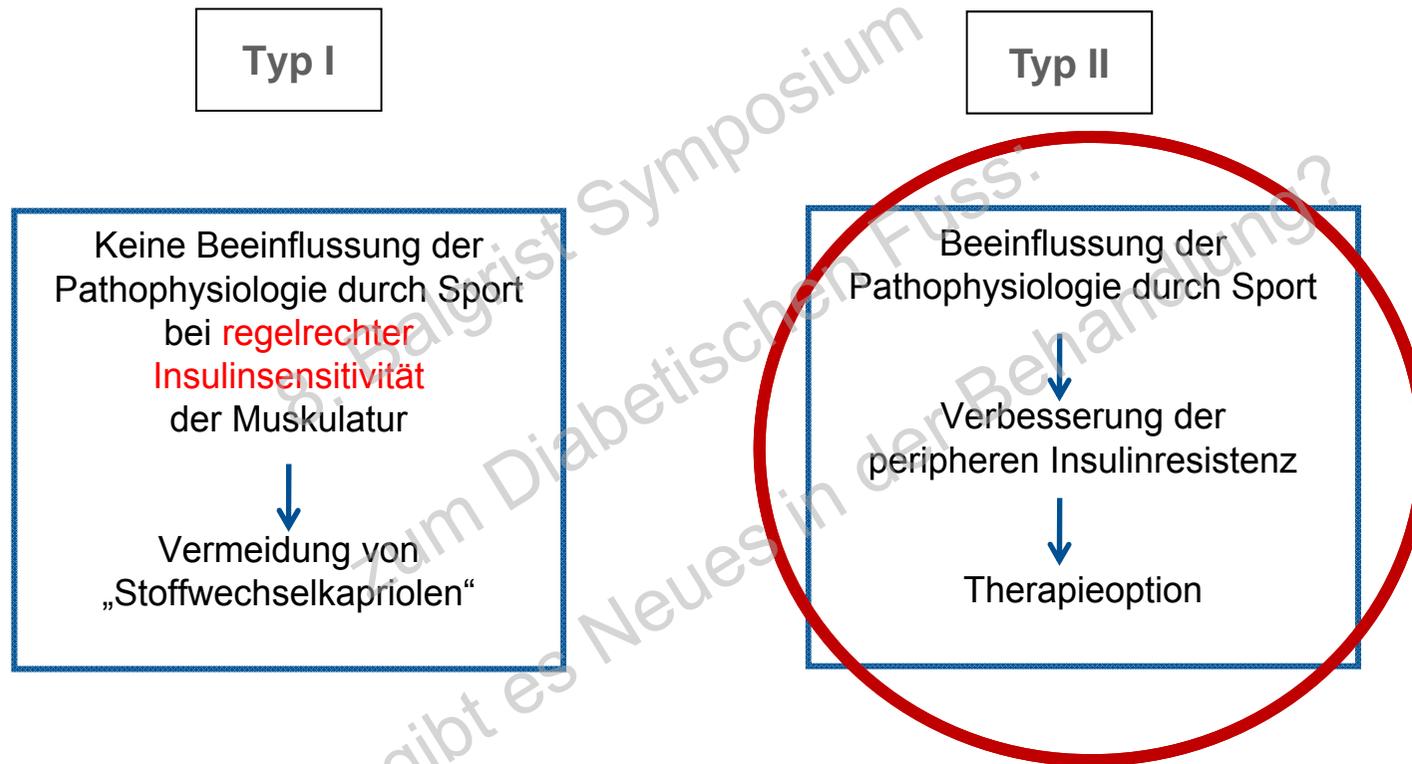
Zürich, 7. November 2019

Prof. Dr. med. Johannes Scherr

Universitäres Zentrum für Prävention und Sportmedizin

Universitätsklinik Balgrist, Zürich

# Sport bei / mit Diabetes mellitus



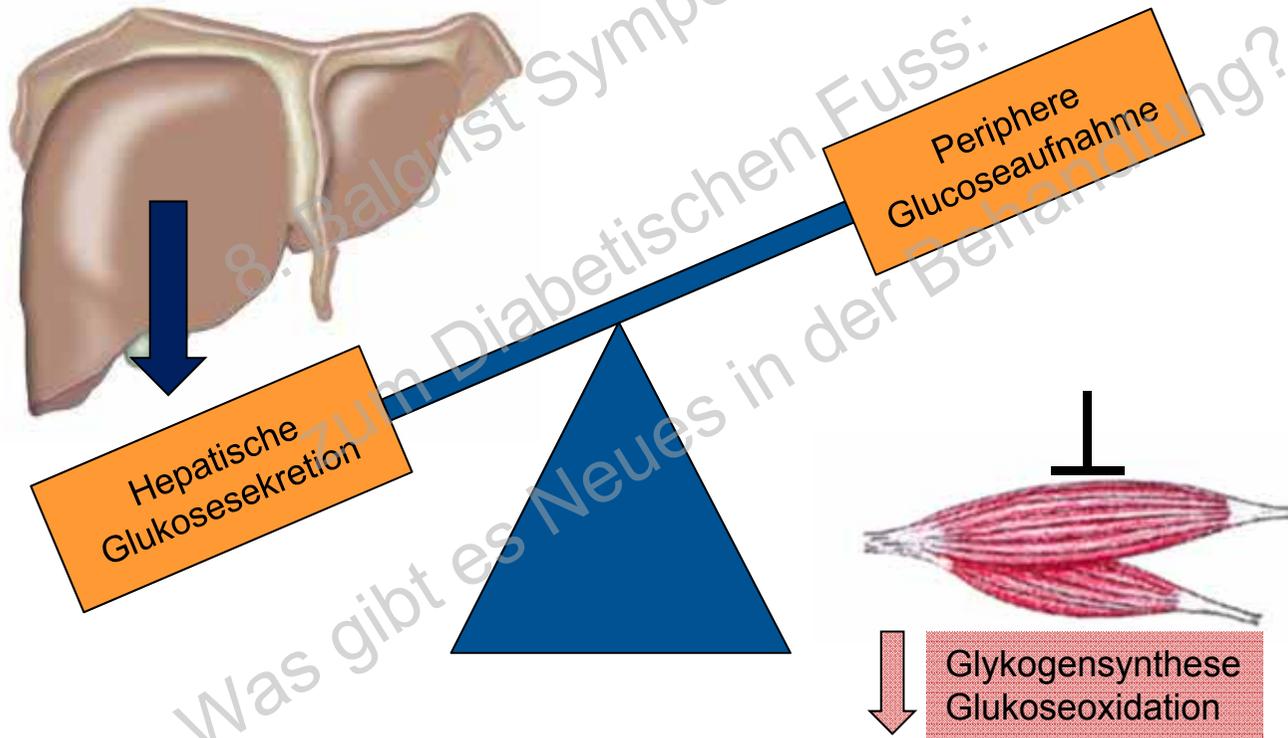
# Sport/Bewegung bei Typ II Diabetes

## Körperliche Aktivität und Insulinresistenz

### Pathophysiologie

# Intrazelluläre Wirkmechanismen

Glukosestoffwechsel bei Insulinresistenz



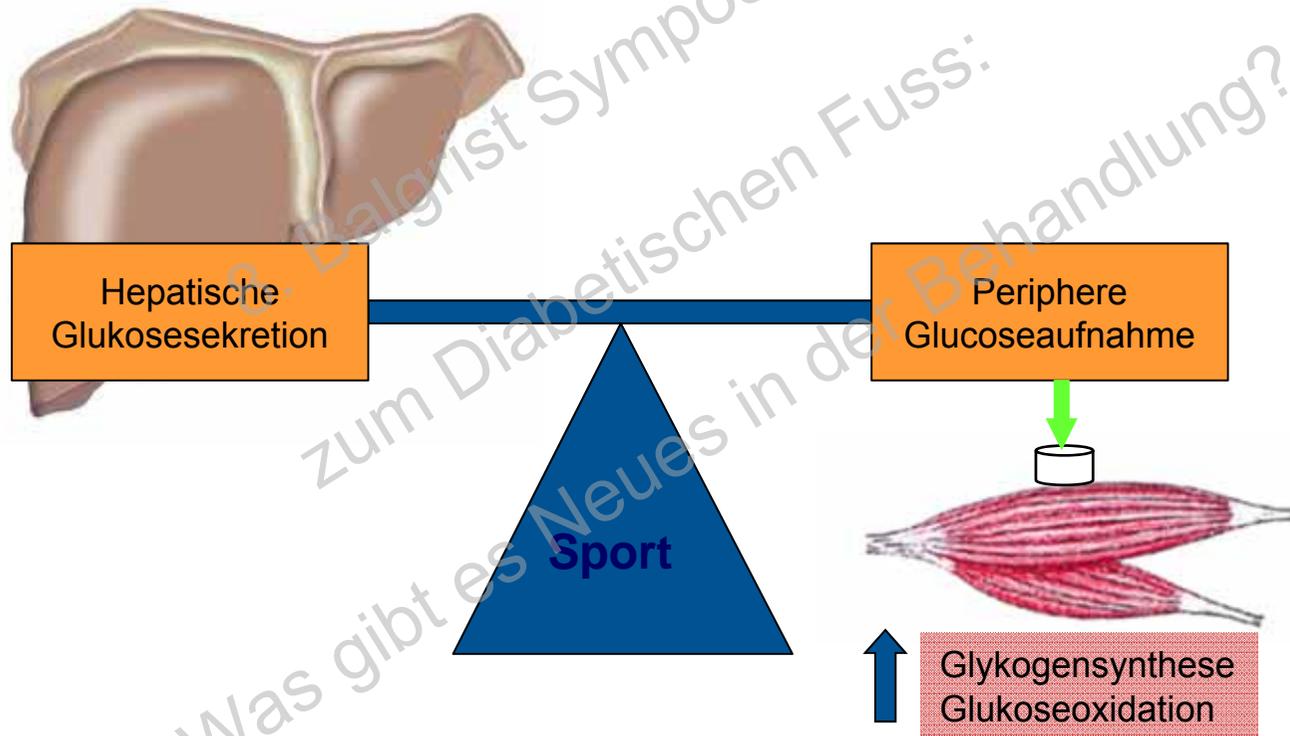
Hawley JA, Lessard SJ, Acta Physiol 2008;192:127-35

Der **Balgrist**

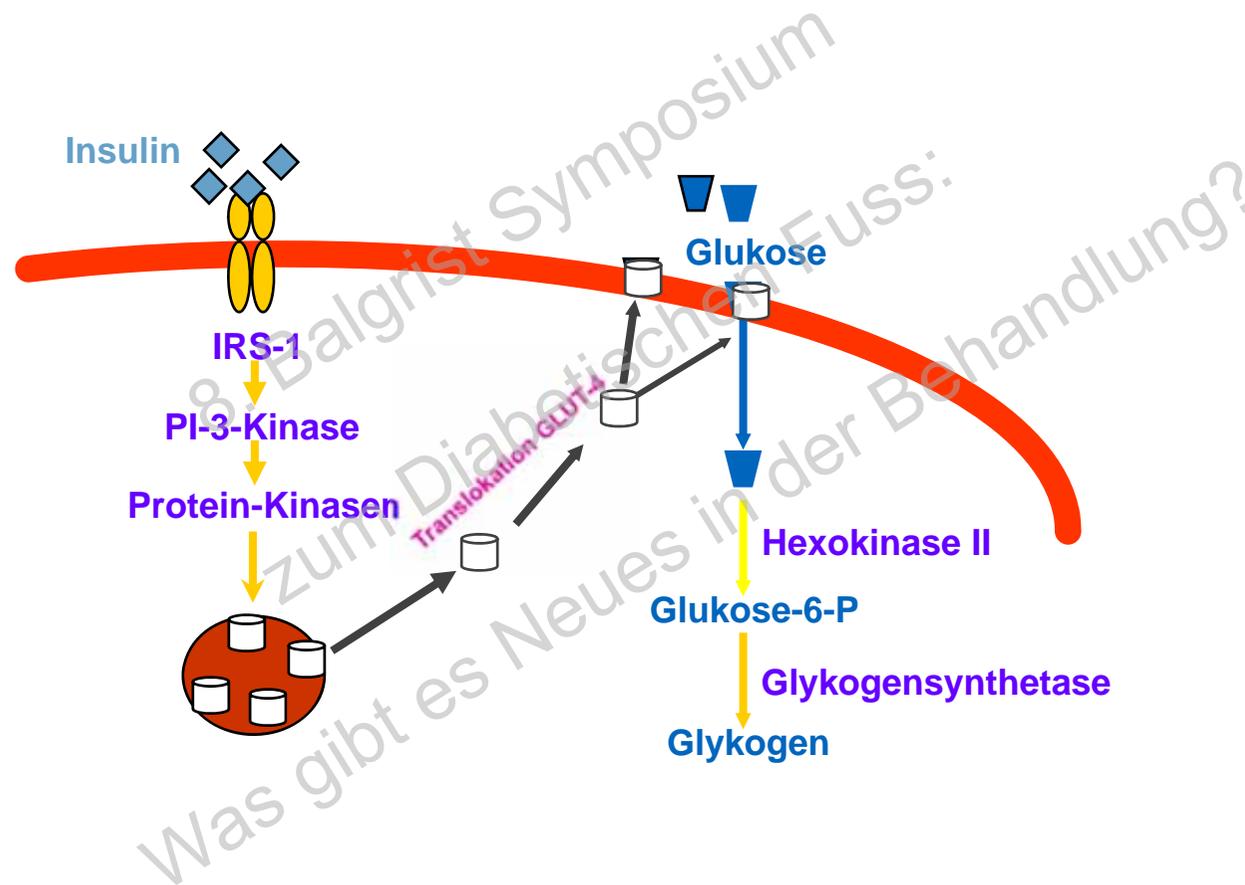
Universitätsklinik  
Balgrist

# Intrazelluläre Wirkmechanismen

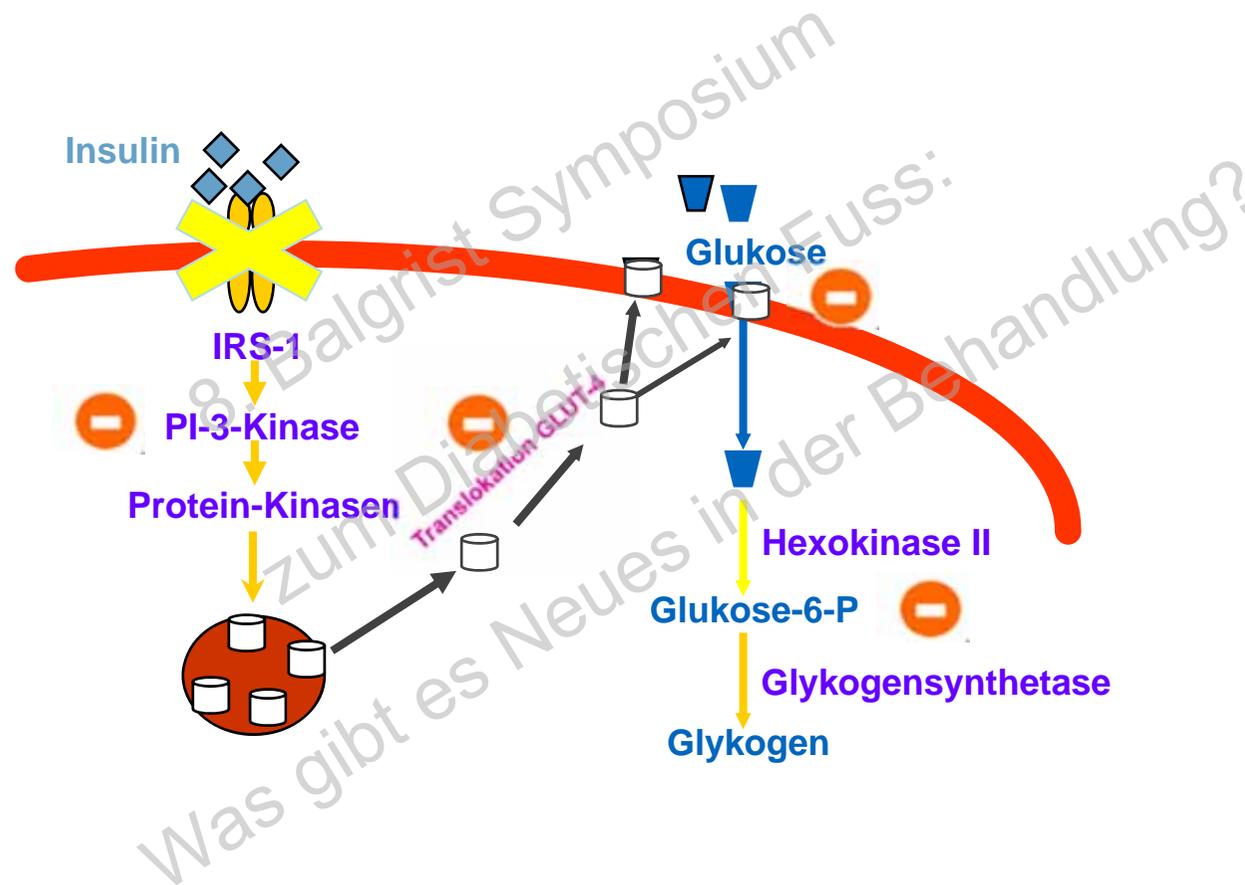
Glukosestoffwechsel bei Insulinresistenz - Einfluss von körperlicher Aktivität



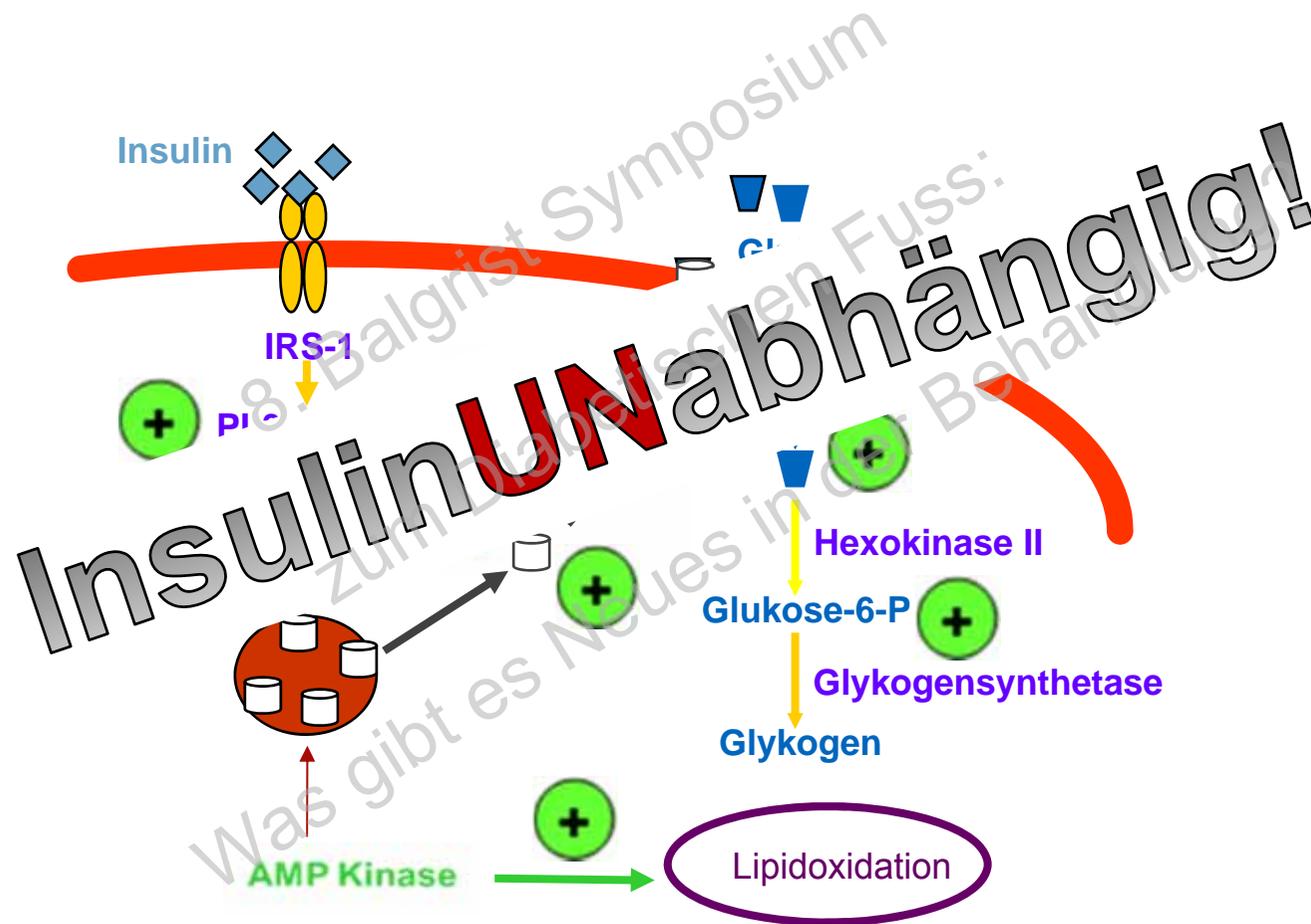
# Der transmembranöse Glukosetransport



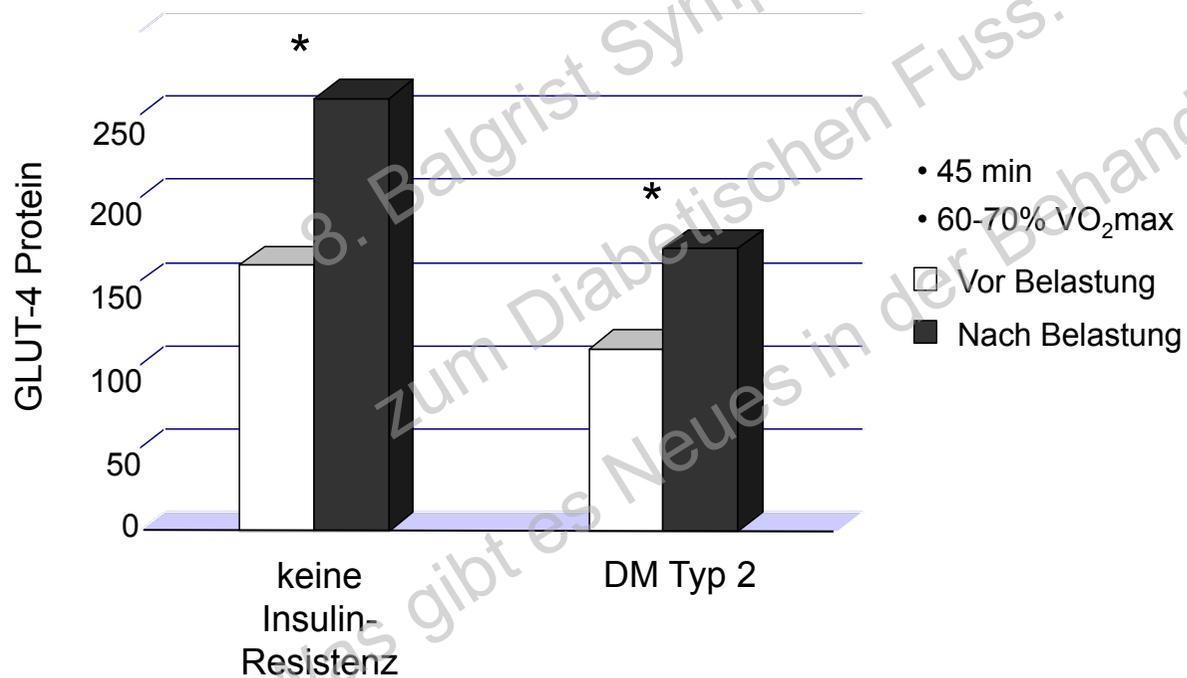
# Der transmembranöse Glukosetransport bei **Diabetes Typ II / Insulinresistenz**



# Der transmembranöse Glukosetransport Einfluss von körperlicher Aktivität

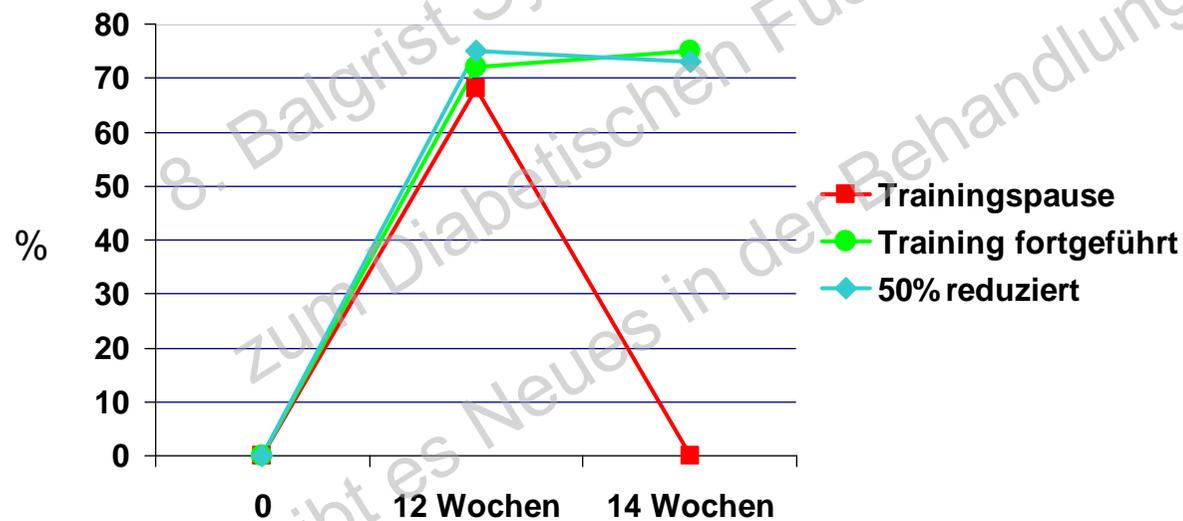


# GLUT 4-Proteinsynthese und akute körperliche Belastung



# Körperliches Training und GLUT-4

- 4x45 min/Woche
- 75% VO<sub>2</sub>max



# Körperliches Training und D.m. II

Clinical Care/Education/Nutrition  
ORIGINAL ARTICLE

## Make Your Diabetic Patients Walk

Long-term impact of different amounts of physical activity on type 2 diabetes

CHIARA DI LORETO, MD  
CARMINE FANELLI, MD  
PAOLA LUCIDI, MD  
GIUSEPPE MURDOLO, MD  
ARIANNA DE CICCO, MD  
NATASCIA PARLANTI, MD

ANNA RANCHELLI, MD  
CRISTINA FATONE, MD  
CHIARA TAGLIONI, MD  
FAUSTO SANTEUSANIO, MD  
PIERPAOLO DE FEO, MD

**W**estern and developing countries face two serious health problems: the rising prevalence of obesity and diabetes and the fact that people no longer need to be physically active in their daily lives (1-4). Many studies have shown that regular physical activity improves quality of life, reduces the risk

- 179 Typ 2 Diabetiker, Ø 62 Jahre
- angehalten zu beliebigem Walkingprogramm
- 2 Jahre Beobachtungszeitraum

# Körperliches Training und D.m. II

	Spaziergehen, h/Woche					
	0	1,5	4	5,5	7,5	12
Körpergewicht, kg	+ 0.8	+ 0.6	+ 0.1	- 2.2	- 3.0	- 3.2
Bauchumfang, cm	+ 1.0	+ 1.0	- 0.9	- 3.0	- 5.5	- 7.1

8. Balgrist Symposium  
zum Diabetischen Fuß:  
Was gibt es Neues in der Behandlung?

p<0.05

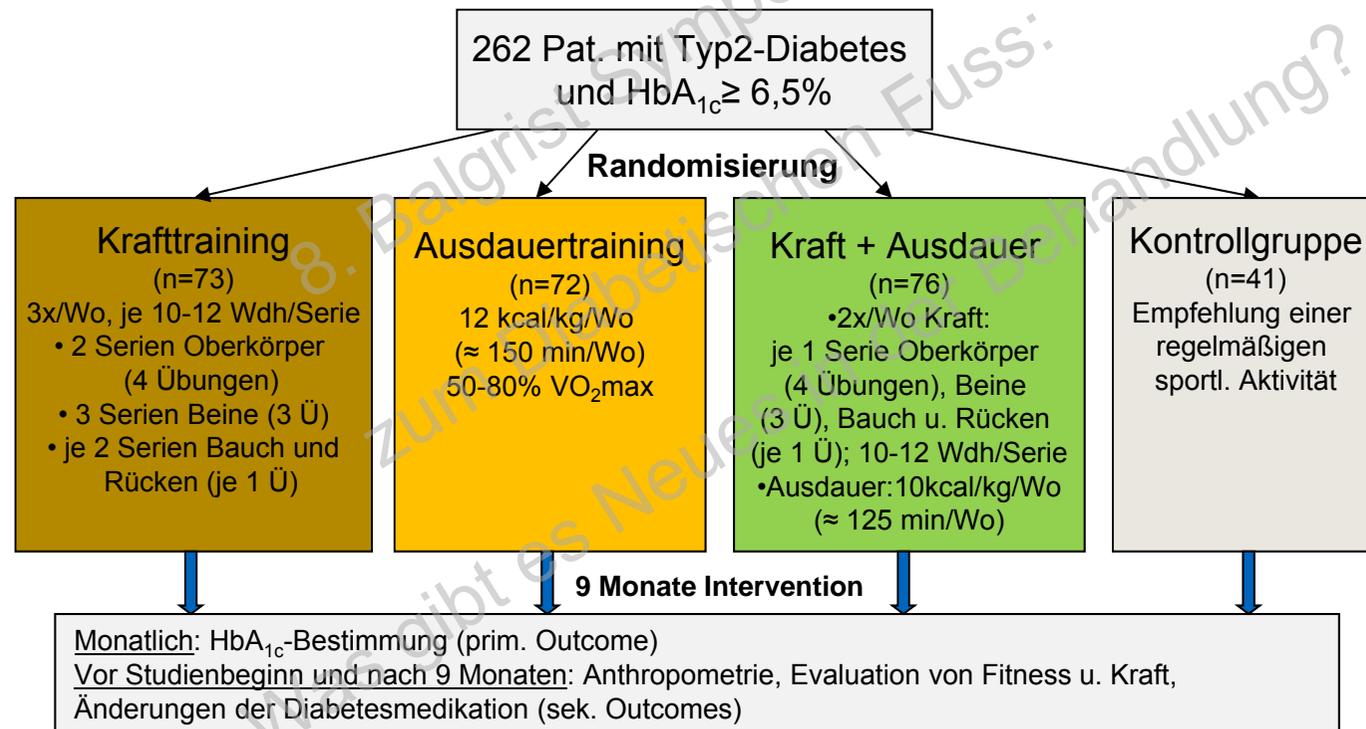
# Die „Gretchenfrage“

Kraft oder  
Ausdauer?



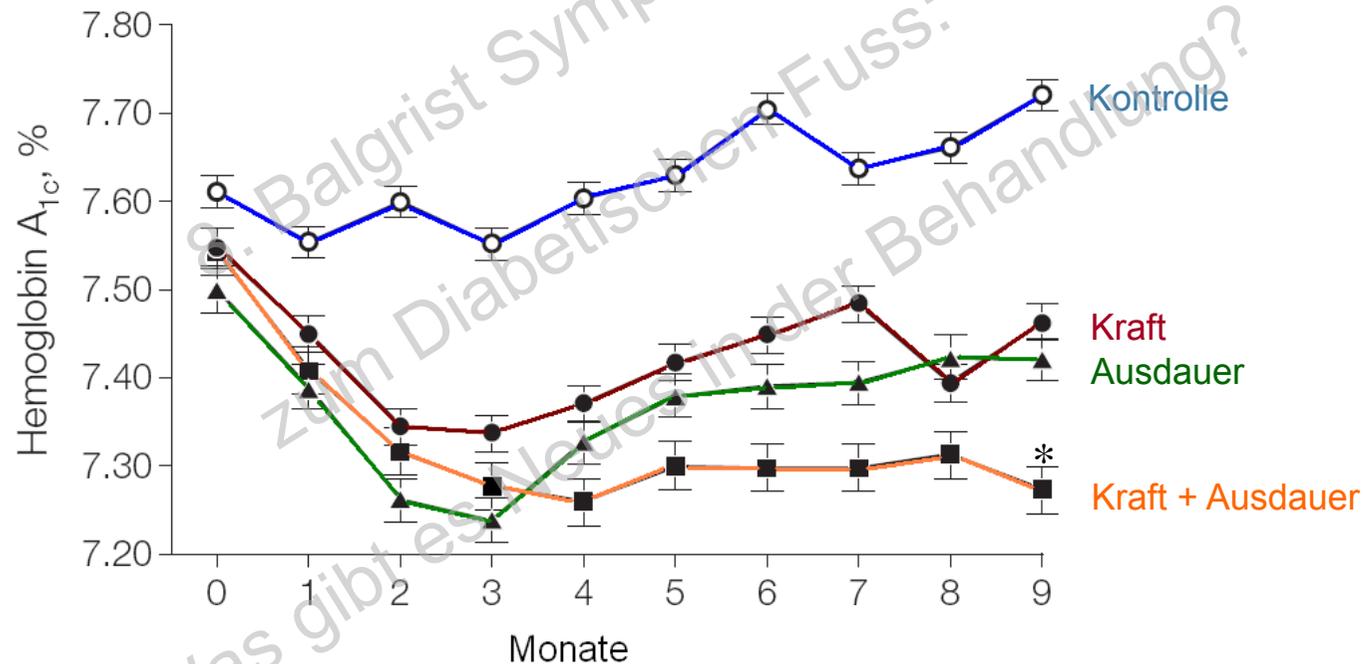
James Tissot (1836–1902)

# Aerobes Training in Kombination mit Krafttraining bei D.m. II



Church et al., JAMA (2010)304  
 Der **Balgrist**

# Aerobes Training in Kombination mit Krafttraining bei D.m. II



# Trainingsempfehlungen\*: Kombiniertes Ausdauer- und Kraft(ausdauer)training

## Ausdauertraining



- $\geq 3$  x/Woche (optimal 6-7x/Woche) von insgesamt  $\geq 150$  min/Woche
- 20-30 min/Einheit (optimal 45-60 min)
- 50-80% peak  $VO_2$  bzw. 40-60% HF-Reserve

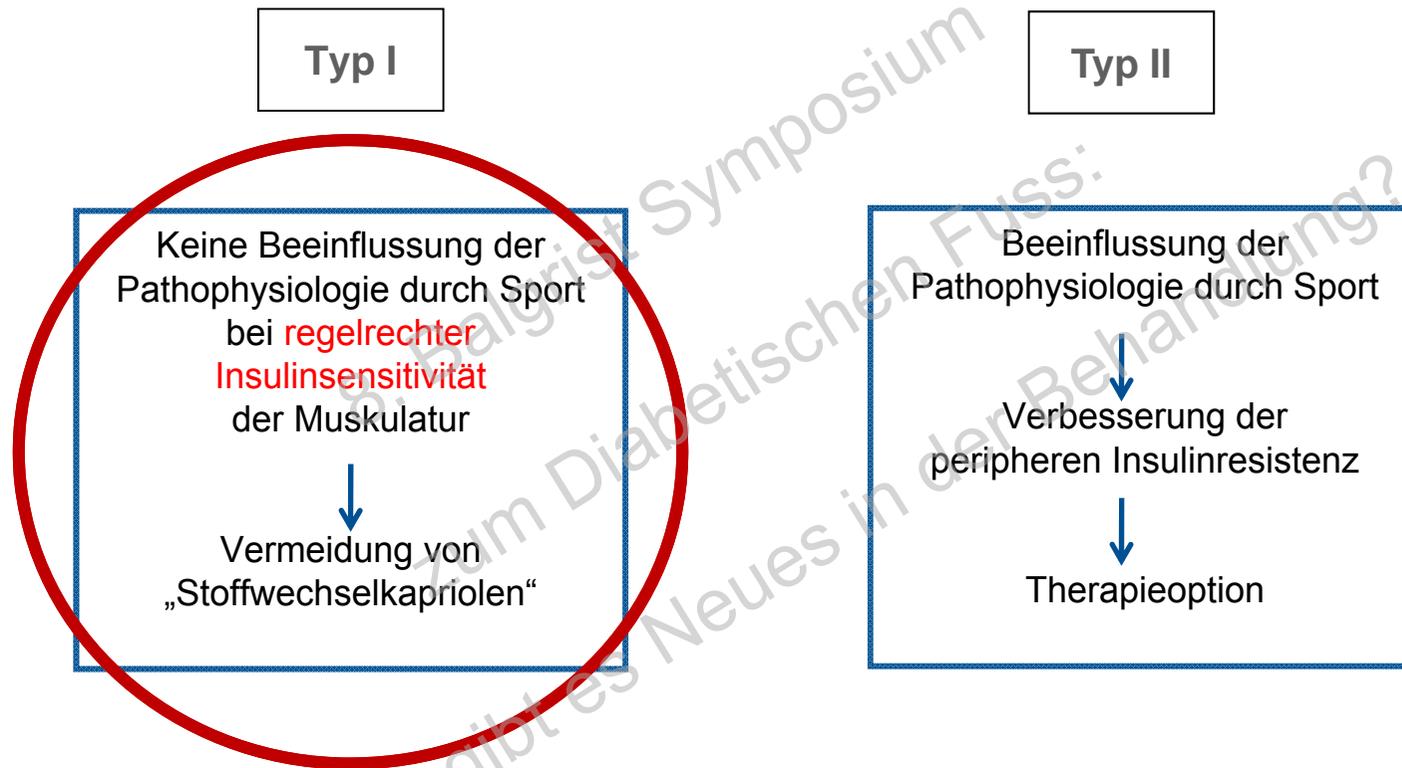
## Kraft(ausdauer)training



- $\geq 3$ x/Woche
- 3 Serien à 8-10 Wdh
- alle großen Muskelgruppen
- submaximale Intensität

\*unter Berücksichtigung der Diabetes-spezifischen Kontraindikationen

# Sport bei / mit Diabetes mellitus



# Problem: Training und Hypoglycämien

Einfluss körperlichen Trainings auf nächtliche Glukosewerte

- n = 50 T1DM
- 11-17 Jahre
- 1 Tag Lauftraining  
(4x15min  
Laufband)
- 1 Tag Pause

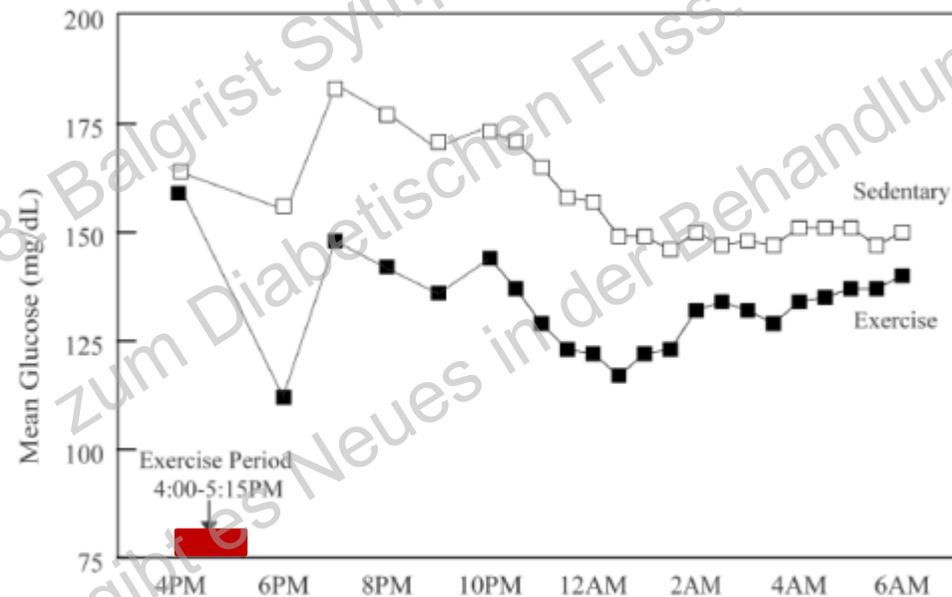


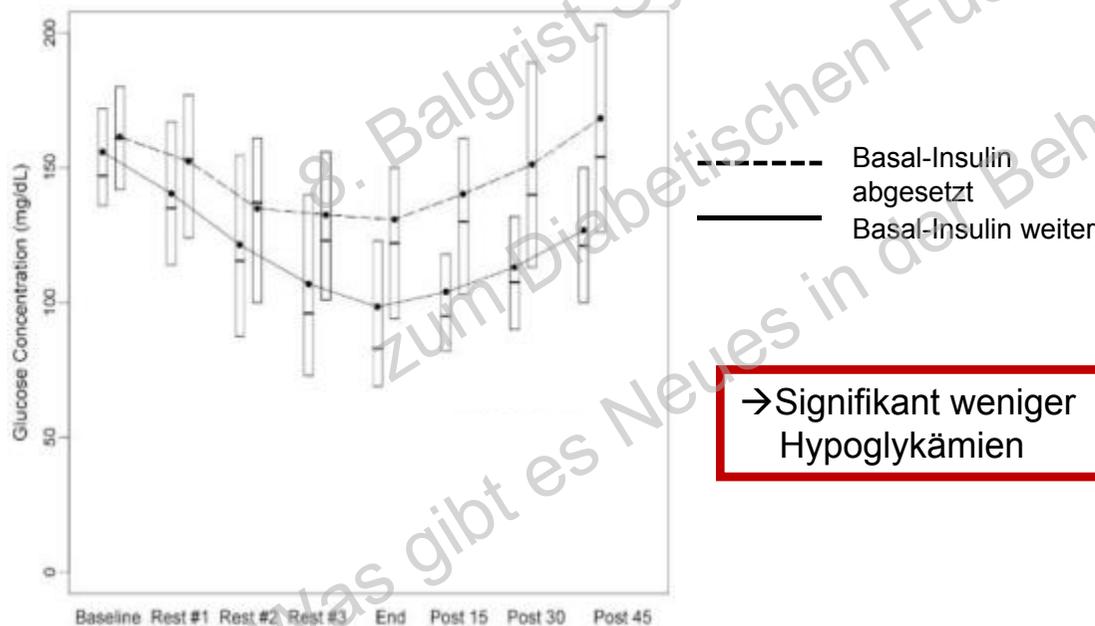
Figure 1.  
Mean Glucose Levels on the Exercise and Sedentary Days.

Tsalikian et al., J Pediatr. 2005 Oct; 147 (4): 528-534

Der **Balgrist**

# Pausieren von Basalinsulin und Hypoglykämie-Risiko

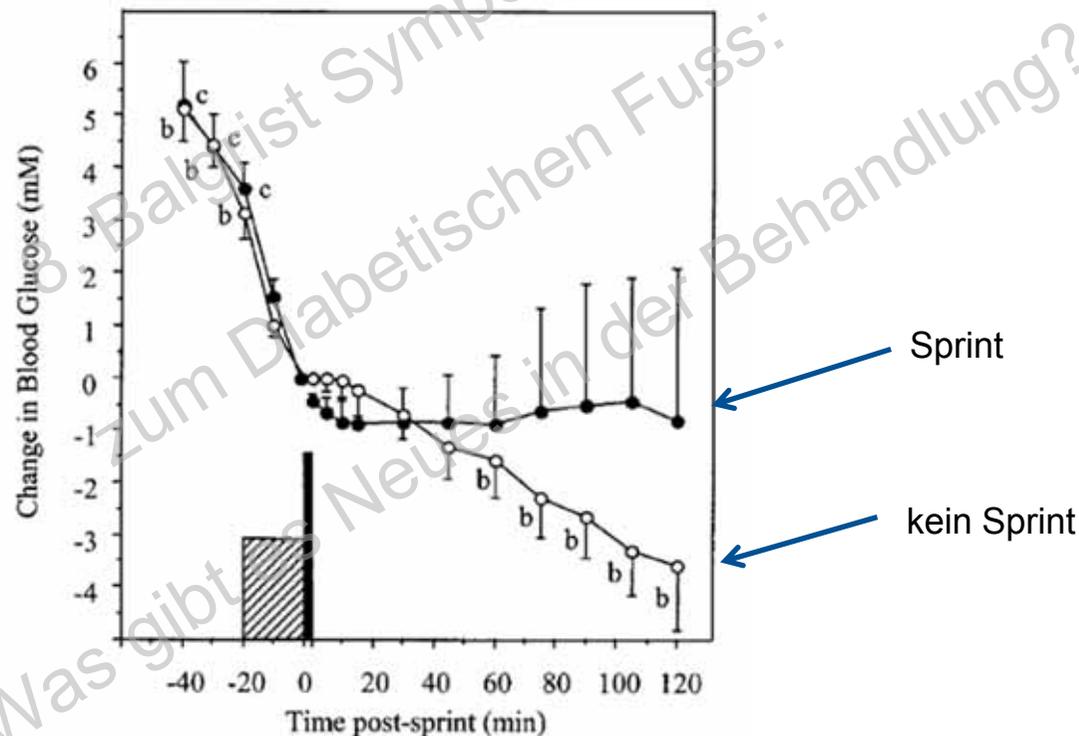
- n = 49 T1DM, 2 Trainings-Tage im Vergleich (1 Tag mit Insulin, 1 Tag ohne)
- Training: 4x15min Ergometer (HF 140/min) mit jeweils 5 min Pause



The Diabetes Research in Children Network Study group, Diabetes Care 29:2200-2204, 2006

# Einfluss eines „Abschlusssprints“ auf das Blutzuckerverhalten nach einer Trainingseinheit

n= 9 T1DM  
Alter 21 J;  
BMI 26,9 kg/m<sup>2</sup>;  
keine Diabetes-  
komplikationen



Bussau et al., Diabetes Care 29:601-606, 2006

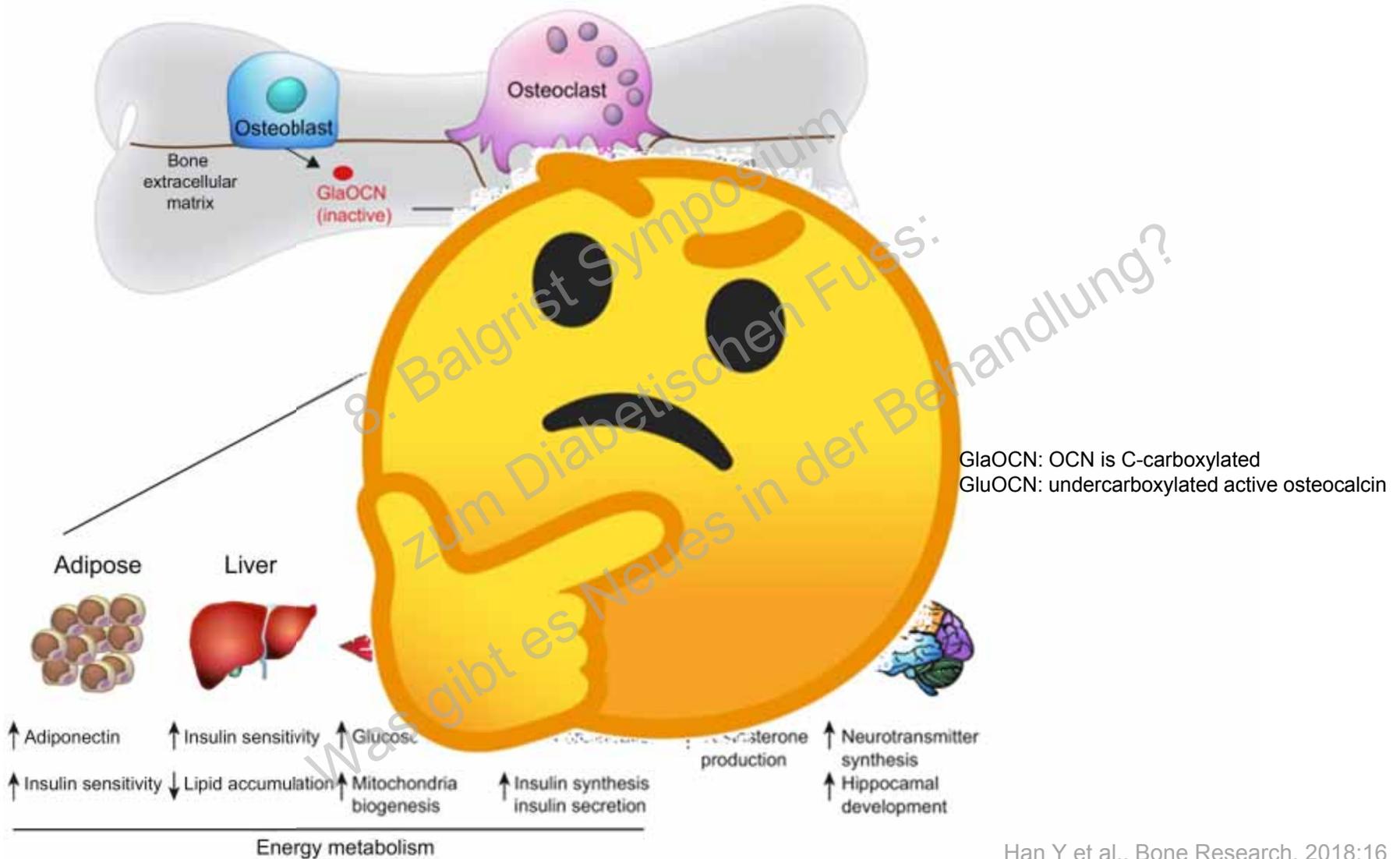
Der **Balgrist**

Universitätsklinik  
Balgrist

# Typ-1 Diabetes – Welcher Sport?

- Jeder Sport möglich, auch Wettkampf- und Leistungssport
- Aber: Vorsicht bei Sportarten mit erhöhtem Risiko von Bewusstseinsstörungen durch Hypoglycämien (z.B. Fallschirmspringen, Tauchen, Klettern)
- **Voraussetzung: strukturierte Diabetesschulung und Selbstkontrolle**
- Vor, während und bis zu mehrere Stunden nach Belastung
- Blutzuckermessungen durchführen (individuelle Stoffwechselreaktion)
- Vermeidung von Ketoazidosen:  
    **kein Sport** bei Blutzucker > 250 mg/dl und Azeton positiv!
- Vermeidung von Hypoglykämien:
  - Ausgangswerte 120-180 mg/dl optimal
  - Reduktion/Anpassung der Insulindosis und/oder
  - Zusätzliche Kohlenhydratzufuhr

# Knochen & Diabetes



Han Y et al., Bone Research, 2018:16

# Take home messages

- Bei Typ II Diabetes ist körperliche Aktivität eines der effektivsten Therapeutika
  - Optimaler Weise Kombination aus Kraft UND Ausdauer
- Bei Typ I Diabetes sollte die Insulin-Dosierung individuell zur Vermeidung von Hypoglycämien angepasst werden
- Der Knochen ist ein endokrines Organ mit Einfluss auf die Glukose-Homöostase

Herzlichen Dank für die Aufmerksamkeit

