


**Universität Zürich**  
 Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute



---

**SPLASHY**  
 Swiss Preschooler's Health Study

**Bewegung und körperliche Entwicklung bei zwei- sechsjährigen Kindern**

Kriemler      Universität Zürich  
 Puder        Universität Lausanne  
 Munsch       Universität Fribourg  
 Jenni        Kinder-Universitätsspital Zürich  
 + viele Mitarbeiter














1


**Universität Zürich**  
 Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

---

**Warum bin ich hier...**

Ich bin

- dick
- motorisch ungeschickt
- kann nicht deutsch

- und das alles stresst mich....

2


**Universität Zürich**  
 Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

---

**Warum bin ich hier...**

Ich bin

- dick
- motorisch ungeschickt
- kann nicht deutsch/franz
- und das alles stresst mich....

Dieses Kind hat ein grosses Risiko

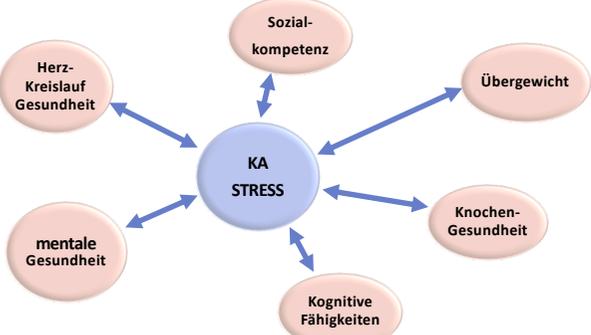
- dick zu bleiben
- körperlich inaktiv durchs Leben zu gehen
- bildungsmässig und sozial benachteiligt zu sein
- sich selbst und die Gesellschaft zu belasten

3


**Universität Zürich**  
 Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

---

**deshalb unsere Forschungsfragen..**



```

    graph TD
      KA[KA STRESS] <--> HK[Herz-Kreislauf Gesundheit]
      KA <--> MG[mentale Gesundheit]
      KA <--> KF[Kognitive Fähigkeiten]
      KA <--> KG[Knochen-Gesundheit]
      KA <--> UG[Übergewicht]
      KA <--> SK[Sozial-kompetenz]
  
```

Timmons BW Appl Physiol Nutr Metab 2012, Robinson Sports Med 2016

4

Universität Zürich  
Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

Hauptziele

- 500 Kinder aus 84 Krippen
- 5 Kantone
- 2-6 Jahre
- repräsentativ für CH

**Psychologische Gesundheit**

- Kognitive Entwicklung
- Wohlbefinden, Stimmung, Anpassungsfähigkeit, Essverhalten

**Physiologische Gesundheit**

- Gesundes Körpergewicht
- Motorische Fähigkeiten und Fitness

**Hypothetische Moderatoren**

- Kindliche Eigenschaften
- Determinanten aus der Umgebung

Messerli-Bürgli BMC Pediatr 2016

5

Universität Zürich  
Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

Körperliche Aktivität

Bewegungssensoren

Fragebogen

Messerli-Bürgli BMC Pediatr 2016

6

Universität Zürich  
Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

Sind sie genügend aktiv?

**1 BIS 3 JAHRE**

MINDESTENS 3h PRO TAG

- Mehrmals täglich
- Alleine oder mit anderen Kindern
- Unterstützung und Begleitung
- Bewegung und Umgebung variieren

**3 JAHRE BIS SCHULBEGINN**

**KINDER UND JUGENDLICHE**

MINDESTENS 1h PRO TAG

Mittlere Intensität

Hoch Intensität

Mehrmals pro Woche:

- RANGEN ODER FÄHREN
- BEZUGSLOSER LAUF SPRENGEN
- MUSKELN KRAFTIGER
- SCHWIMMSPORT AUSÜBEN
- BEWEGUNGSSPIELE ERHALTEN

hepa.ch

Bewegungsrichtlinien Schweiz - WHO

7

Universität Zürich  
Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

Resultate körperliche Aktivität

Minuten pro Tag (7-21h)

n=413

Zeitraum von 7am-9pm

6.5h, 5h, 1.5h

Inaktivität, Leichte KA, Moderate KA, Intensive KA

Leeger-Aschmann SMWkly 2016

8

Universität Zürich  
Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

### Intensive KA war der stärkste Voraussagewert für Übergewicht 1 Jahr später

Table 3. Prospective association between baseline physical activity and future adiposity.

	BMI z-score		WHR	
	$\beta$ -coefficient (95% CI)	P-value	$\beta$ -coefficient (95% CI)	P-value
TPA (cpm)	-0.03 (-0.05, 0.00)	.05	-0.001 (-0.002, 0.00)	.01
MVPA (min/d)	-2.24 (-4.50, 0.01)	.05	-0.12 (-0.19, -0.04)	.003
#VPA (min/d)	-8.58 (-16.19, -0.97)	.03	-0.37 (-0.62, -0.12)	.003
ST (min/d)	0.91 (-0.20, 2.02)	.11	0.04 (-0.01, 0.08)	.09

- 60-90% erfüllten die Bewegungsrichtlinien für intensivere KA
- Literatur: va intensive Bewegung positive Auswirkung auf Körperfett
- 50% der Adipösen später waren schon als 5-jährige übergewichtig

Arhab BMC Pediatr 2019; Cunningham NEJM 2014, Janz MSSE, 2017, Leppänen MSSE 2017, Butte Obesity 2016, Ekelund Proc Nutr Soc 2014)

9

Universität Zürich  
Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

### Respekt Körperliche Aktivität

Minuten pro Tag (7-21h)

Alle Kinder in unserer Studie waren genügend aktiv (3h), nur ein Teil erfüllte die intensiveren Bewegungs-Richtlinien. Vielleicht braucht es auch bei den Kleinen mehr Intensität?

Zeitraum von 7am-9pm

6.5h, 5h

Legend: Inaktivität, Moderate KA, Leichte KA, Intensive KA

Leeger-Aschmann SMWkly 2016, Arhab BMC Pediatr 2019

10

Universität Zürich  
Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

### Was sind Faktoren, welche tiefe-hohe KA erklären

#### Sozio-ökologisches Modell

Basispräsentation Davison & Birch 2001, Sallis 2008

11

Universität Zürich  
Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

- Knaben > Mädchen
- ↑ Alter
- ↑ Motorischen Fertigkeiten

#### b

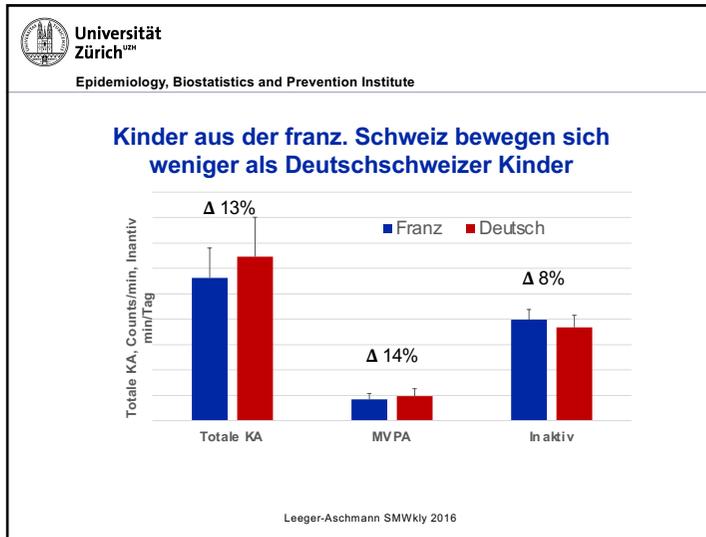
MVPA [min/day]

Age [years]

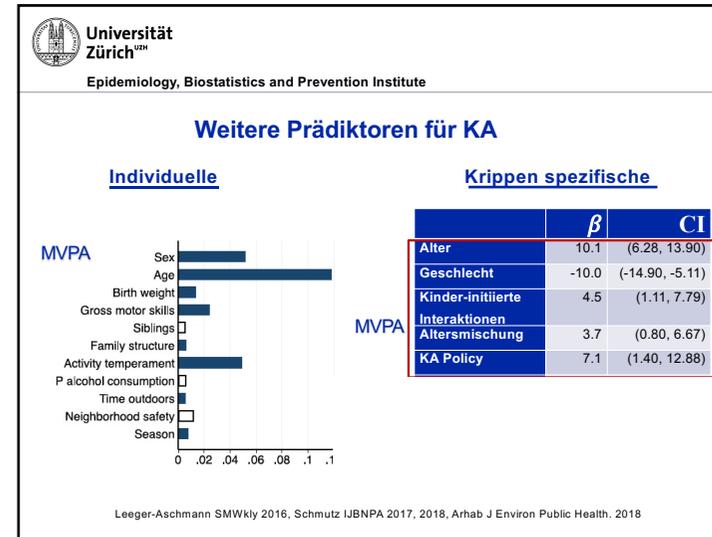
Legend: boys (circles), girls (triangles)

Leeger-Aschmann SMWkly 2016, Schmutz IJBNPA 2017, 2018

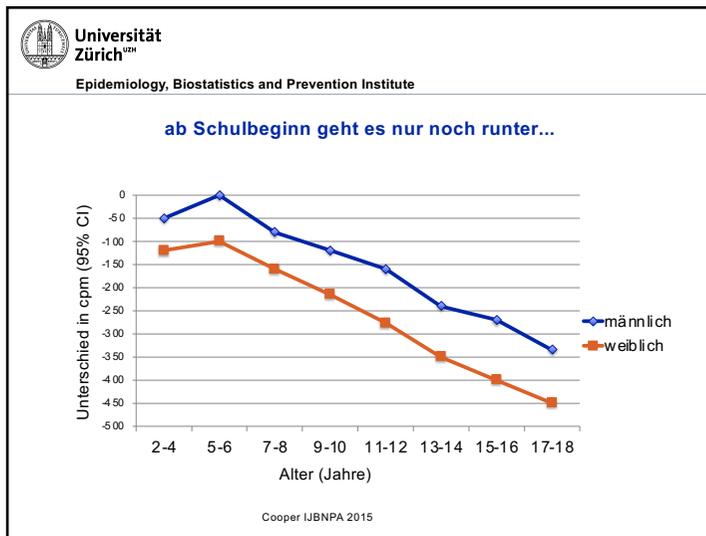
12



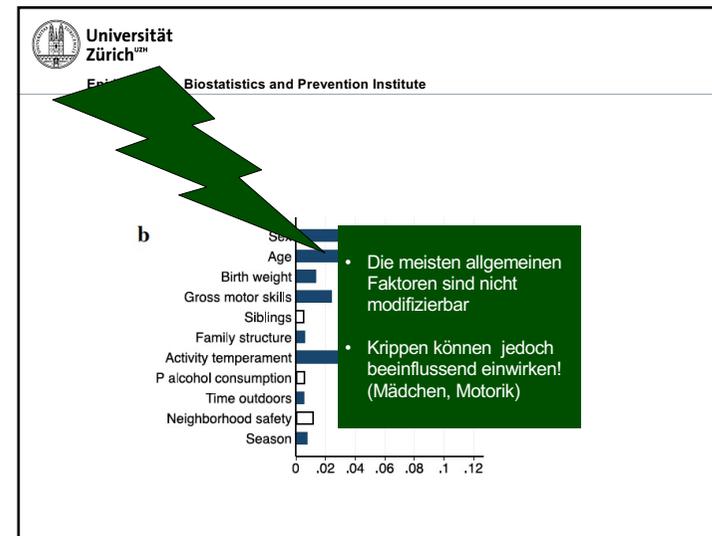
13



14



15

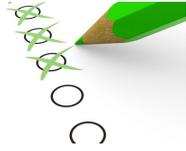


16

Universität Zürich  
Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

### Akuter und chronischer Stress

Herzfrequenzvariabilität  
Speichelproben  
Fingernägel  
Eltern-Fragebogen

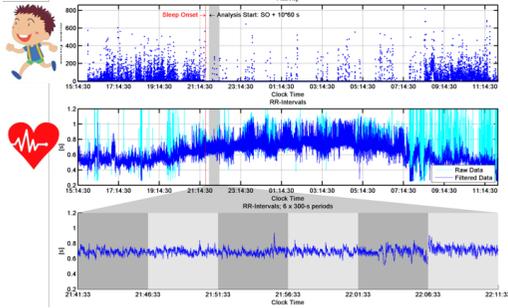


Page 17

17

Universität Zürich  
Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

### Erfassung von Stress durch Herzfrequenzvariabilität



Link zu Bewegungsdaten

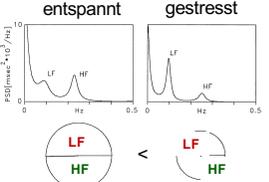
30 min während der 1. Tiefschlafphase

Herzig Frontiers Physiol 2017

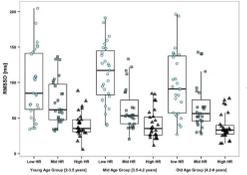
18

Universität Zürich  
Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

### HFV beeinflusst durch HF, Stress, KA, Wachstum



- Gesundheitlich erstrebenswert: hoher Vagotonus („good guy“)
- Tiefere HF mit steigendem Alter
  - Grösseres Herz, mehr Blut?
  - Erhöhter Vagotonus?
- Tiefere HF mit mehr KA
- Tiefere HF mit weniger Körperfett
- Evidenz für höherer Vagotonus?



Herzig Frontiers Physiol 2017

19

Universität Zürich  
Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

### Emotionale und „peer“ Probleme vergesellschaftet mit mehr Stress

Fragebogen (SDQ) durch Eltern ausgefüllt

	Emotional problems		Hyperactivity problems		Peer problems	
	Coeff. (95% CI)	p	Coeff. (95% CI)	p	Coeff. (95% CI)	p
<b>HPA</b>						
Cortisol intercept	0.20 (-0.31, 0.72)	0.44	0.28 (-0.20, 0.76)	0.25	-0.20 (-0.69, 0.30)	0.43
Diurnal slope cortisol	-0.06 (-3.72, 3.61)	0.97	-1.44 (-4.81, 1.91)	0.40	2.66 (-0.80, 6.12)	0.13
Nail cortisol	-0.31 (-0.83, 0.19)	0.23	-0.62 (-1.31, 0.08)	0.08	0.28 (-0.19, 0.76)	0.24
<b>ANS</b>						
sAA intercept	0.11 (-0.06, 0.28)	0.21	0.31 (0.15, 0.47)	0.001	-0.02 (-0.19, 0.14)	0.78
Diurnal slope sAA	2.29 (-0.54, 5.11)	0.11	-3.08 (-5.73, -0.43)	0.03	0.25 (-2.59, 3.08)	0.86
<b>(~HF) RMSSD</b>	-0.48 (-0.83, -0.14)*	0.006	0.01 (-0.45, 0.45)*	0.99	-0.33 (-0.64, -0.01)*	0.04

Parameter der HFV, welcher Parasympathikus=Entspannung widerspiegelt

Messenli-Bürgli Int J Psychophysiol. 2020

20

Universität Zürich  
Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

### HRV stark beeinflusst durch HF

HRV mit dem Alter  
Nach ... der HRV für H  
Teil de ... ngs mit de  
Ausdruck ein ... höhten Vag

- HRV Messung standardisiert für Kinder
- Erster Einsatz als chronischer Stressparameter:
- Verminderter HRV-Vagotonus mit emotionalen und sozialen Problemen (SDQ) vergesellschaftet
- Bedeutung für KA – Körperfett unklar

Herzig Frontiers Physiol 2017, Messerli\_Bürgi Int J Psychophysiol. 2020

21

Universität Zürich  
Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

### Die grosse Gretchenfrage: wie hängen KA/Motorik und Körperzusammensetzung zusammen?

Basispräsentation

22

Universität Zürich  
Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

### Körperzusammensetzung

- BMI (body mass index)
- Bauchumfang
- Hautfalten

23

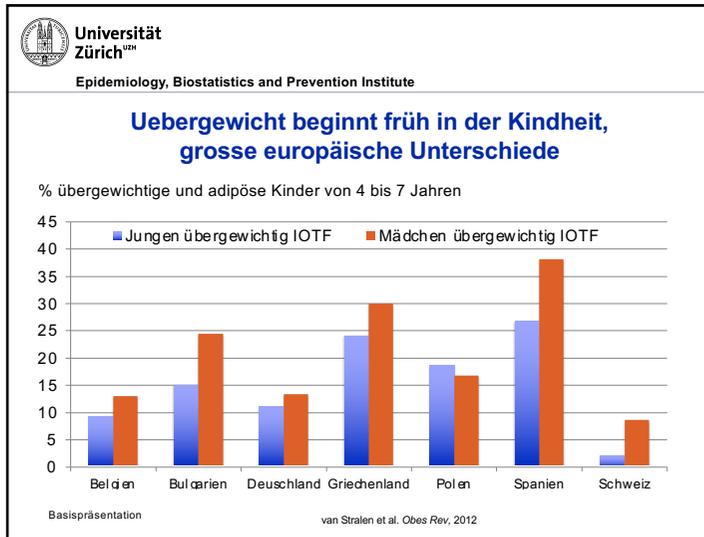
Universität Zürich  
Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

### Motorische Fähigkeiten: Zürich Neuromotoriktest

Fingerfertigkeit	Adaptative Feinmotorik	Grobmotorik	Statische Balance	Assoziierte Bewegungen
Hand: repetitiv alternierend Finger: repetitiv/sequentiell	Steckbrett	Hüpfen: Seitlich/vorwärts Gehen: Auf Linie/Zehen- und Fersengang Rennen	Einbeinstand	Mitbewegungen

Kakebeeke Perc Motor Skills 2012, 2016

24



25

Universität Zürich  
Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

### Sind die übergewichtigen Kinder motorisch ungeschickt?

8.6% übergewichtige und 2.2% adipöse Kinder

	$\beta$ -W (95% CI)	BMI	Hautfalten	Bauchumfang
Statisch Balancieren	3.3 (-4.9 to 11.6)		-0.7 (-2.7 to 1.3)	-0.7 (-3.8 to 2.3)
Dynamisch Balancieren	5.1 (-3.2 to 13.5)		-2.2 (-4.3 to -0.1)	-1.8 (-4.9 to 1.4)
Seitl. Hüpfen	0.13 (-6.8 to 7.9)		-1.9 (-3.6 to -0.2)	-3.3 (-6.0 to -0.7)
1 Bein Hüpfen	0.5 (-6.8 to 7.9)		-1.4 (-3.1 to 0.4)	-0.8 (-3.5 to 1.8)
Rennen	9.1 (3.6 to 14.7)		0.4 (-1.1 to 1.8)	1.2 (-1.0 to 3.4)

\*Modell adjustiert für Alter, Sex, ISEI, Wohnort, KA  
 $\beta$ -W (95% CI) für SDS-Werte des ZNA\*100

Kakebeeke Obesity Facts 2017

26

Universität Zürich  
Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

### Sind die übergewichtigen Kinder motorisch ungeschickt?

8.6% übergewichtige und 2.2% adipöse Kinder

	$\beta$ -W (95% CI)	BMI	Hautfalten	Bauchumfang
Statisch Balancieren	3.3 (-4.9 to 11.6)		-0.7 (-2.7 to 1.3)	-0.7 (-3.8 to 2.3)
Dynamisch Balancieren	5.1 (-3.2 to 13.5)		-2.2 (-4.3 to -0.1)	-1.8 (-4.9 to 1.4)
Seitl. Hüpfen	0.13 (-6.8 to 7.9)		-1.9 (-3.6 to -0.2)	-3.3 (-6.0 to -0.7)
1 Bein Hüpfen	0.5 (-6.8 to 7.9)		-1.4 (-3.1 to 0.4)	-0.8 (-3.5 to 1.8)
Rennen	9.1 (3.6 to 14.7)		0.4 (-1.1 to 1.8)	1.2 (-1.0 to 3.4)

- BMI bei vorwiegend normalgewichtigen Kindern eher Mass für Muskelmasse
- Erste motorische Defizite bei unseren Kindern mit erhöhtem Körperfett messbar
- Mot Frühförderung gerade bei übergewichtigen Kindern wichtig

\*Modell adjustiert für Alter, Sex, ISEI, Wohnort, KA  
 $\beta$ -W (95% CI) für SDS-Werte des ZNA\*100

Kakebeeke Obesity Facts 2017

27

Universität Zürich  
Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

### Können Eltern die motorischen Fähigkeiten der Kinder genau erfassen?

**Schwimmen**

0  kann nicht schwimmen  
1  schwimmt mit Schwimmhilfe (Flügel)  
2  kann schon ohne Flügel schwimmen

**Fahrzeug**

0  kann nicht Velo-Traktor-Dreirad-Trottinet fahren mit Stützradli  
1  kann fahren mit Stützradli  
2  kann fahren ohne Stützradli

**Treppen gehen**

0  steigt rauf und runter mehrheitlich auf allen Vieren  
1  steigt aufrecht rauf, hält sich am Geländer  
2  steigt aufrecht rauf ohne Halten am Geländer

**Balancieren:**

0  kann weder vorwärts noch rückwärts balancieren auf Balken  
1  kann vorwärts auf Balken gehen (8 Schritte)  
2  kann rückwärts auf Balken gehen (8 Schritte)

**Hüpfen**

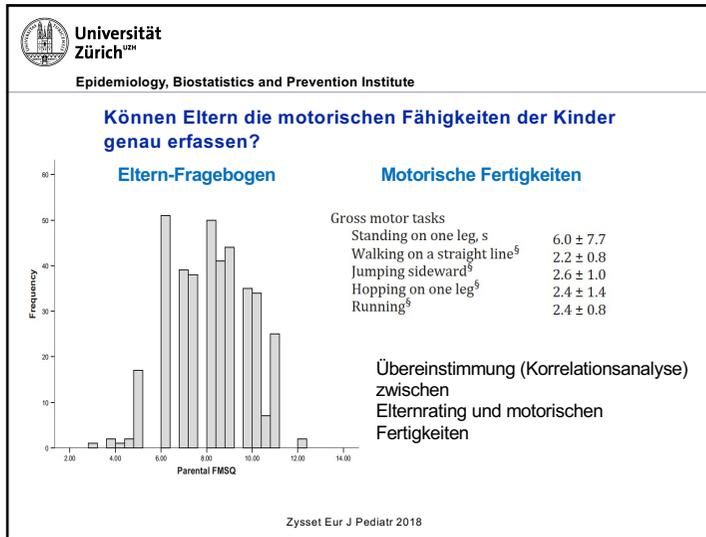
0  kann noch nicht hüpfen (ein- oder beidbeinig)  
1  beidbeinig möglich  
2  einbeinig möglich

**Werfen**

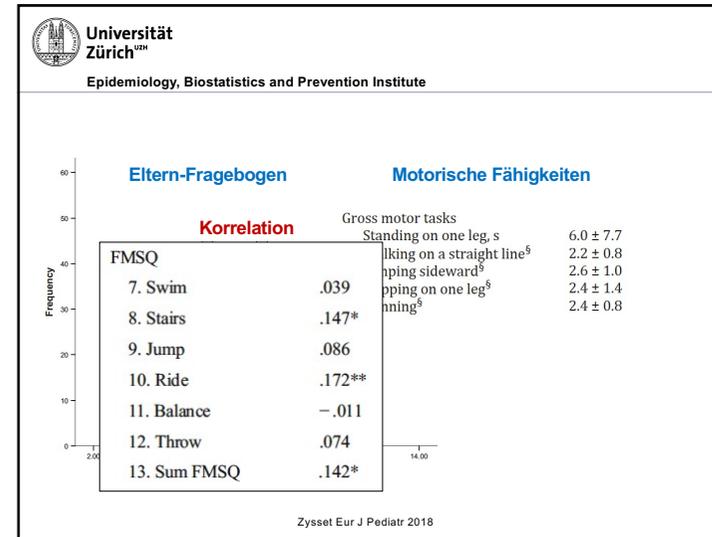
0  kann Ball nicht werfen oder fangen  
1  kann Ball gezielt fangen oder werfen  
2  kann Ball gezielt fangen und werfen

Zysset Eur J Pediatr 2018

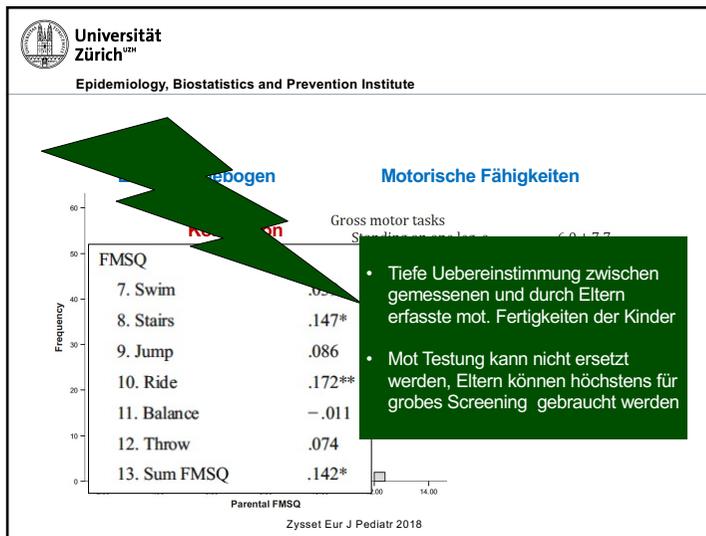
28



29



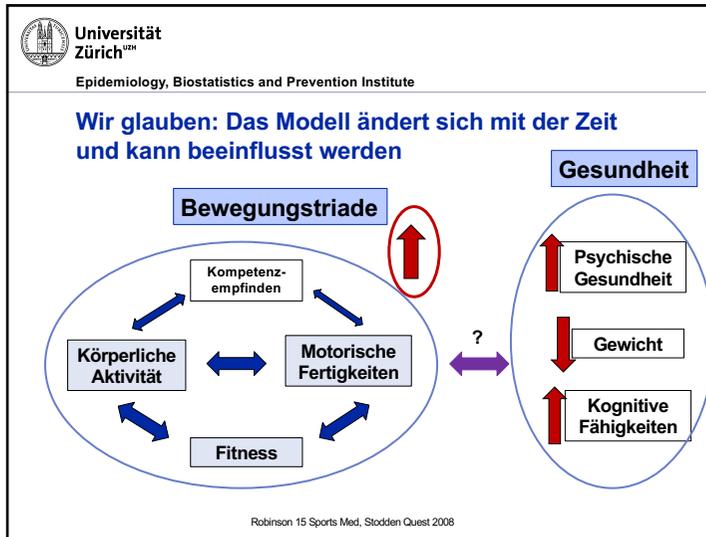
30



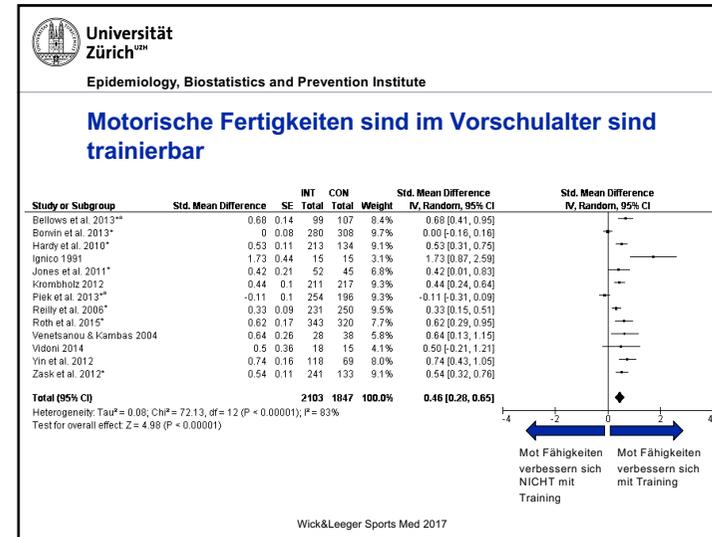
31



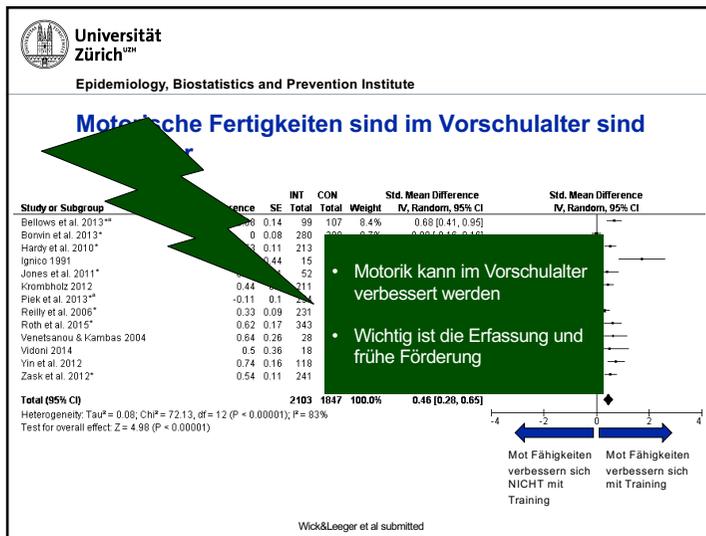
32



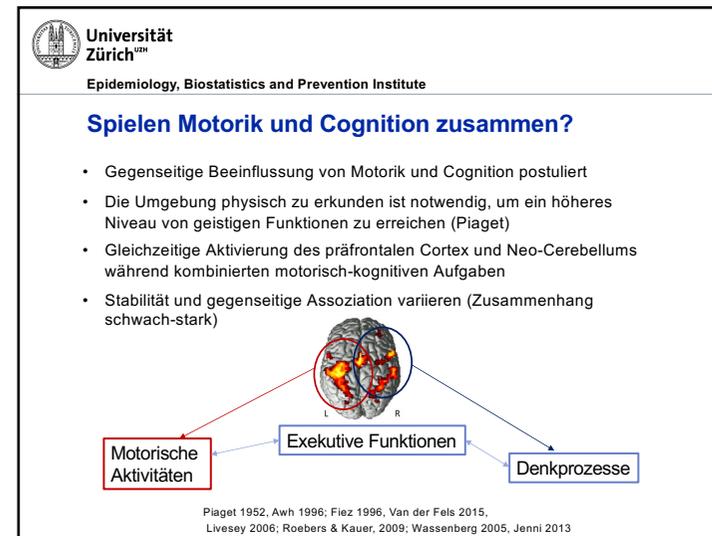
33



34



35

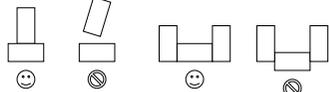


36

## Kognitive Fähigkeiten

4 Tests des IDS (Intelligence and Developmental Scale):

- Visuelle Wahrnehmung
- Selektive Aufmerksamkeit
- Visuelles Arbeitsgedächtnis
- Figural reasoning

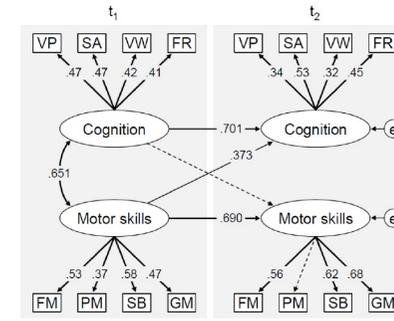


Zysset Inf Child Dev 2020

37

37

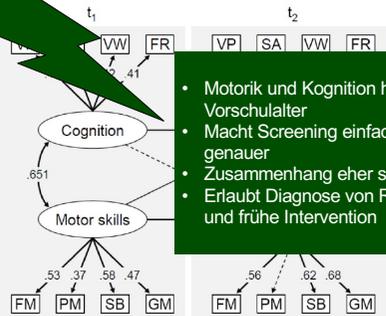
## Stabilität und gegenseitige Beeinflussung von Motorik und Kognition ?



Zysset Inf Child Dev 2020

38

## Stabilität und gegenseitige Beeinflussung von Motorik und Kognition ?



- Motorik und Kognition hoch stabil im Vorschulalter
- Macht Screening einfacher und genauer
- Zusammenhang eher schwach
- Erlaubt Diagnose von Risikokindern und frühe Intervention

Zysset Inf Child Dev 2020

39

## Was machen wir nun damit?

- Wir haben gute Werkzeuge zur Hand, um Risikokinder herauszufiltern, brauchen wir sie!
- Wir haben objektive Methoden zur Messung von Risikofaktoren und Gesundheitsdeterminanten (Motorik, Kognition, Körperzusammensetzung, Stress, psycho-soziale Faktoren)
- Wir haben die Chance, frühkindliche Faktoren zu finden, die mittels Therapie und Frühförderung angegangen werden können.
- Wir brauchen weitere – longitudinale Daten, um den Einfluss von Entwicklung und der Krippe auf die wichtigen Gesundheitsfaktoren zu messen
- Dies sollte ein politischer Auftrag sein!

40


**Universität Zürich**  
 Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

### Können wir etwas tun?

Ich bin:

- dick
- motorisch ungeschickt
- kann nicht deutsch/franz
- und das alles stresst mich....

Dieses Kind hat ein grosses Risiko:

- dick zu bleiben
- körperlich inaktiv durchs Leben zu gehen
- bildungsmässig und sozial benachteiligt zu sein
- sich selbst und die Gesellschaft zu belasten

41


**Universität Zürich**  
 Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

### Können wir etwas tun?

Ich bin:

- dick
- motorisch ungeschickt
- kann nicht deutsch/franz
- und das alles stresst mich....

Dieses Kind hat ein grosses Risiko:

- dick zu bleiben
- körperlich inaktiv durchs Leben zu gehen
- bildungsmässig und sozial benachteiligt zu sein
- sich selbst und die Gesellschaft zu belasten

Das Krippensetting als Möglichkeit für

- Frühförderung
- Stimulation
- "Aktivierung in jeder Beziehung"

42


**Universität Zürich**  
 Epidemiology, Biostatistics and Prevention Institute

### Danke euch allen...




43