

# wiener klinische wochenschrift

The Central European Journal of Medicine

---

133. Jahrgang 2021 · Supplement 6

Wien Klin Wochenschr (2021) 133 (Suppl 6):S193–S236

<https://doi.org/10.1007/s00508-021-01960-6>

Online publiziert: 16 November 2021

© Springer-Verlag GmbH Austria, part of Springer  
Nature 2021

**WKW 133. Jahrgang 2021 Supplement**

## **49. Jahrestagung der Österreichischen Diabetes Gesellschaft**

**Brennpunkt Diabetes**

Salzburg, 18.–20. November 2021

**Wissenschaftliche Leitung:**

Univ.-Prof. Dr. Susanne Kaser

Medizinische Universität Innsbruck

Univ.-Prof. Dr. Harald Sourij

Medizinische Universität Graz

**Mit freundlicher Unterstützung von**



# wiener klinische wochenschrift

The Central European Journal of Medicine

founded in 1888

Edited by the members of the Medical University of Vienna, College of Physicians in Vienna, Medical University of Graz, and Medical University of Innsbruck

Official Journal of the Austrian Society of Internal Medicine (ÖGIM),  
the Austrian Society of Cardiology (ÖKG), and  
the Austrian Society of Pneumology (ÖGP)

**Editor-in-Chief** Gerold Stanek, Vienna

**Managing Editor** Heinz Burgmann, Vienna

**Section Editors**  
Michael Bonelli, Vienna (Rheumatology)  
Richard Crevenna, Vienna (Physical Medicine & Rehabilitation)  
Thomas Ernst Dorner, Vienna (Public Health)  
Christian Fazekas, Graz (Psychosomatic Medicine)  
Marco Idzko, Vienna (Pneumology)  
Ulrich Jäger, Vienna (Education)  
Franz Kainberger, Vienna (Imaging)  
Maria Krauth, Vienna (Hemato-Oncology & Hemostaseology)  
Michael Kundi, Vienna (Epidemiology, Biostatistics)  
Michael Leutner, Vienna (Diabetology)  
Julia Mascherbauer, Vienna (Cardiology)  
Markus Raderer, Vienna (Oncology)  
Marcus Säemann, Vienna (Nephrology)  
Reinhard Windhager, Vienna (Orthopedics & Trauma Surgery)

## Editorial Board

Diana Bonderman, Vienna  
Matthias Frick, Feldkirch  
Friedrich Fruhwald, Graz  
Christoph Högenauer, Graz  
Heide Hörtnagl, Innsbruck  
Martin Hülsmann, Vienna  
Meinhard Kneussl, Vienna  
Ivan Krajnc, Maribor  
Günter J. Krejs, Graz

Irene Lang, Vienna  
Gert Mayer, Innsbruck  
Bernhard Metzler, Innsbruck  
Hanns Moshhammer, Vienna  
Christian Müller, Vienna  
Daniel Scherr, Graz  
Tanja Stamm, Vienna  
Franc Strle, Ljubljana  
Georg Stummvoll, Baden

Peter Valent, Vienna  
Beatrix Volc-Platzer, Vienna  
Thomas Waldhör, Vienna  
Herbert Watzke, Vienna  
Michael Wolzt, Vienna  
Gary P. Wormser, Valhalla, NY

## 1

## Fallserie über vier schwangere Frauen mit vorbestehendem Diabetes mellitus Typ 1 unter Verwendung von Do-It-Yourself-Artificial-Pankreas-Systemen

Anna Schütz<sup>1\*</sup>, Ingrid Schütz-Fuhrmann<sup>1,2</sup>, Marlies Eichner<sup>1,2</sup>, Thomas Stulnig<sup>1,2</sup>, Julia Mader<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Karl Landsteiner Institut, Endokrinologie und Nephrologie, Wien, Österreich

<sup>2</sup>3. Medizinische Abteilung mit Stoffwechselerkrankungen und Nephrologie, Klinik Hietzing, Wien, Österreich

<sup>3</sup>Klinische Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

**Grundlagen:** Schwangerschaften mit vorbestehendem Diabetes mellitus Typ 1 sind nach wie vor mit hohen perinatalen Komplikationsraten verbunden. Eine stabile Blutzuckereinstellung während der Schwangerschaft ist daher essenziell. Der ATTD-Konsens 2019 empfiehlt Zielwerte für die Zeit im Zielbereich von > 70 % (63–140 mg/dl), die Zeit unter dem Zielbereich (< 63 mg/dl) von < 5 % und die Zeit über dem Zielbereich (> 140 mg/dl) von < 25 % während der Schwangerschaft.

**Methodik:** Wir berichten über vier schwangere Frauen (mittleres Alter von 32,3 Jahren (26;39)) mit konzeptionell bestehendem Diabetes mellitus Typ 1, die sich für den Einsatz von Do-It-Yourself-Artificial-Pankreas-Systemen (DIY-APS) zur Behandlung ihres Diabetes entschieden hatten. Die Daten wurden retrospektiv aus den elektronischen Krankenakten und der Nightscout-Dokumentation erhoben.

**Ergebnisse:** Mittlere HbA1c-Werte im ersten, zweiten und dritten Trimester waren  $5,5 \pm 0,5$  %,  $5,2 \pm 0,3$  % und  $5,2 \pm 0,2$  %. Die Zeit im Glukosezielbereich war in allen Schwangerschaften, mit Ausnahme des 1. Trimesters von Fall 3, > 70 %. In zwei Fällen musste ein Kaiserschnitt durchgeführt werden (40. + 0 und 39. + 1 Woche, Apgar-Score bei beiden 9/10/10). Zwei Frauen hatten eine spontane, vaginale Entbindung (37. + 4 Woche, Apgar-Score 7/9/10 und 38. + 5 Woche, Apgar-Score 9/10/10). Das Geburtsgewicht war normal (2), klein (1) und groß (1) für das Gestationsalter.

**Schlussfolgerungen:** Wir beobachteten eine zufriedenstellende Glukoseeinstellung hinsichtlich Zeit im, über und unter dem Glukosezielbereich sowie der HbA1c-Werte bei vier schwangeren Frauen mit vorbestehendem Diabetes mellitus Typ 1 unter Verwendung von DIY-APS.

## 2

## Physical fitness and cardiovascular risk factors in diabetes subgroups

Nina Saatmann<sup>1,2\*</sup>, Oana P. Zaharia<sup>1,2,3</sup>, Klaus Strassburger<sup>2,4</sup>, Dominik Pesta<sup>1,2</sup>, Volker Burkart<sup>1,2</sup>, Julia Szendroedi<sup>1,2,3</sup>, Norbert Gerdes<sup>5</sup>, Malte Kelm<sup>5</sup>, Michael Roden<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Institute for Clinical Diabetology, German Diabetes Center, Leibniz Center for Diabetes Research at Heinrich-Heine-University Düsseldorf, Düsseldorf, Germany

<sup>2</sup>German Center for Diabetes Research, Partner Düsseldorf, München-Neuherberg, Germany

<sup>3</sup>Department of Endocrinology and Diabetology, Medical Faculty and University Hospital Düsseldorf, Heinrich-Heine-University Düsseldorf, Düsseldorf, Germany

<sup>4</sup>Institute for Biometrics and Epidemiology, German Diabetes Center, Düsseldorf, Germany

<sup>5</sup>Department of Cardiology, Pulmonology, and Vascular Medicine, Medical Faculty and University Hospital Düsseldorf, Heinrich-Heine-University Düsseldorf, Düsseldorf, Germany

**Background:** Physical inactivity promotes insulin resistance and increases cardiovascular disease risk. New clustering algorithms based on simple clinical measures have allowed to distinguish between different clusters (subgroups) of diabetes. However, little is known about physical fitness and cardiovascular risk factors in these clusters. We hypothesized that the severe insulin-resistant diabetes (SIRD) cluster would be associated with lower physical fitness, possibly due to reductions in physical activity and endothelial function as well as with increased cardiometabolic risk.

**Methods:** Physical fitness (VO<sub>2</sub>max from spirometry), physical activity (Baecke index), endothelial function and cardiovascular risk scores (Framingham Risk Scores (FRS), Atherosclerotic Cardiovascular Disease (ASCVD) and Systematic COronary Risk Evaluation (SCORE)) were analyzed in 746 participants with recently diagnosed diabetes of the German Diabetes Study (GDS).

**Results:** VO<sub>2</sub>max was lower in SIRD than in severe autoimmune diabetes (SAID) and mild age-related diabetes (MARD) subgroups (both  $p < 0.001$ ), but not different compared to severe insulin-deficient diabetes (SIDD) ( $p = 0.19$ ) and moderate obesity-related diabetes (MOD) subgroups ( $p = 0.56$ ) after adjustment for age and sex. Interestingly, Baecke index and endothelial function were similar in all subgroups after adjustment for age, sex and BMI, whereas SAID had lower FRS and ASCVD than SIRD, MOD and MARD (all  $p < 0.05$ ). Further, SIRD and MARD had higher SCORE values than SIDD ( $p < 0.05$  and  $p < 0.001$ ) and MOD (all  $p < 0.001$ ).

**Conclusions:** Despite comparable physical activity, SIRD showed the lowest physical fitness, while SAID had the lowest risk scores for cardiovascular diseases within the first year after diabetes diagnosis.

Die mit Sternchen (\*) markierten Autoren sind die korrespondierenden Autoren.

3

Type 2 diabetes and congestive heart failure are mutually independent predictors of the presence of albuminuria

Maximilian Maechler<sup>1,2,3\*</sup>, Alexander Vonbank<sup>1,2,3</sup>, Barbara Larcher<sup>1,2</sup>, Arthur Mader<sup>1,2</sup>, Lukas Sprenger<sup>1,2,3</sup>, Beatrix Mutschlechner<sup>1,2,3</sup>, Magdalena Benda<sup>1,2,3</sup>, Andreas Leiherer<sup>1,3,4</sup>, Axel Muendlein<sup>1,3</sup>, Heinz Drexel<sup>1,3,5,6</sup>, Christoph Saely<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Vorarlberg Institute for Vascular Investigation and Treatment (VIVIT), Feldkirch, Austria

<sup>2</sup>Department of Medicine I, Academic Teaching Hospital Feldkirch, Feldkirch, Austria

<sup>3</sup>Private University of the Principality of Liechtenstein, Triesen, Liechtenstein

<sup>4</sup>Medical Central Laboratories, Feldkirch, Austria

<sup>5</sup>Department of Medicine, County Hospital Bregenz, Bregenz, Austria

<sup>6</sup>Drexel University College of Medicine, Philadelphia, PA, USA

**Background:** Albuminuria is a well-known characteristic of diabetic nephropathy and it is also present in a large portion of patients with congestive heart failure (CHF). However, the single and joint effects of type 2 diabetes mellitus (T2 DM) and CHF on albuminuria are unknown. This issue therefore was addressed in the present study.

**Methods:** We investigated 180 patients with CHF, of whom 83 had T2 DM (CHF+/T2 DM+) and 97 did not have diabetes (CHF+/T2 DM-) and 223 controls without CHF, of whom 39 had T2 DM (CHF-/T2 DM+) and 184 did not have diabetes (CHF-/T2 DM-).

**Results:** The prevalence of albuminuria was lowest in CHF-/T2 DM- subjects (8.7%). When compared to this group it was significantly higher in CHF-/T2 DM+ (23.1%,  $p=0.010$ ), CHF+/T2 DM- (38.1%,  $p<0.001$ ) and CHF+/T2 DM+ patients (62.7%,  $p<0.001$ ). It was highest in CHF+/T2 DM+ patients, in whom it was higher than in CHF-/T2 DM+ ( $p<0.001$ ) and in CHF+/T2 DM- ( $p=0.001$ ) patients; a trend towards a higher prevalence of albuminuria in CHF-/T2 DM+ patients vs. CHF+/T2 DM- patients did not reach statistical significance ( $p=0.093$ ). In logistic regression analysis, CHF and T2 DM were mutually independent predictors of albuminuria, when adjusted for age, sex, body mass index, LDL cholesterol, history of smoking and hypertension, as well as for the use of statins and ACE inhibitors/angiotensin II receptor blockers (OR 2.57 [95% CI 1.47-4.51];  $p=0.001$  and OR 4.15 [2.18-7.88];  $p<0.001$ , respectively).

**Conclusions:** We conclude that T2 DM and CHF are mutually independent predictors of albuminuria.

4

The ceramide- and phosphatidylcholine-based Coronary Event Risk Test 2 (CERT2) and cardiovascular mortality in men and women with type 2 diabetes

Andreas Leiherer<sup>1,3,4</sup>, Axel Muendlein<sup>1,3</sup>, Christoph Saely<sup>1,2,3</sup>, Barbara Larcher<sup>1,2</sup>, Arthur Mader<sup>1,2</sup>, Maximilian Maechler<sup>1,2,3\*</sup>, Lukas Sprenger<sup>1,2,3</sup>, Beatrix Mutschlechner<sup>1,2,3</sup>, Magdalena Benda<sup>1,2,3</sup>, Reijo Laaksonen<sup>7</sup>, Mitja Laaperi<sup>7</sup>, Antti Jylha<sup>7</sup>, Peter Fraunberger<sup>4</sup>, Heinz Drexel<sup>1,3,5,6</sup>

<sup>1</sup>Vorarlberg Institute for Vascular Investigation and Treatment (VIVIT), Feldkirch, Austria

<sup>2</sup>Department of Medicine I, Academic Teaching Hospital Feldkirch, Feldkirch, Austria

<sup>3</sup>Private University of the Principality of Liechtenstein, Triesen, Liechtenstein

<sup>4</sup>Medical Central Laboratories, Feldkirch, Austria

<sup>5</sup>Department of Medicine, County Hospital Bregenz, Bregenz, Austria

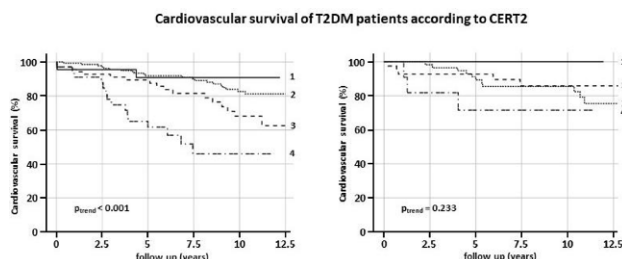
<sup>6</sup>Drexel University College of Medicine, Philadelphia, PA, USA

<sup>7</sup>ZORA Biosciences, Espoo, Finland

**Background:** The recently introduced Coronary Event Risk Test version 2 (CERT2) is a validated cardiovascular risk predictor score that uses circulating ceramide and phosphatidylcholine concentrations.

**Methods:** We investigated the power of CERT2 to predict cardiovascular mortality in 280 male and 121 female patients with type 2 diabetes (T2 DM).

**Results:** Prospectively, we recorded 55 cardiovascular deaths in men and 19 in women during a mean follow-up time of  $7.6 \pm 3.6$  and  $8.1 \pm 3.4$  years respectively. Overall, cardiovascular survival decreased with increasing CERT2 risk categories (Fig. 1). In Cox regression models, CERT2 significantly predicted the incidence of cardiovascular mortality in male patients with T2 DM (unadj. HR 1.82 [1.39-2.37] per standard deviation;  $p<0.001$ ), the unadj. HR in women was 1.36 [0.83-2.22];  $p=0.228$ ). After adjustment for age, BMI, current smoking, LDL cholesterol, HDL cholesterol, hypertension, and statin use the HR in men was 1.73 [1.31-2.29];  $p<0.001$ ) and in 1.40 [0.83-2.36];  $p=0.210$  women. Interaction terms CERT2  $\times$  gender were non-significant both in univariate analysis ( $p=0.354$ ) and after multivariate adjustment ( $p=0.359$ ).



**Abstract 4 | Fig. 1** The Kaplan Meier plot indicates the cardiovascular survival according to the CERT2 risk categories ranging from low risk (1) to very high risk (4) for men (left) and women (right)



**Conclusions:** We conclude that sex does not significantly impact the association of CERT2 with cardiovascular mortality in patients with T2 DM.

## 5

### Cystatin C predicts incident diabetes in angiographed coronary patients

Arthur Mader<sup>1,2</sup>, Lukas Sprenger<sup>1,2,3</sup>, Alexander Vonbank<sup>1,2,3</sup>, Barbara Larcher<sup>1,2</sup>, Maximilian Maechler<sup>1,2,3\*</sup>, Beatrix Mutschlechner<sup>1,2,3</sup>, Magdalena Benda<sup>1,2,3</sup>, Andreas Leihner<sup>1,3,4</sup>, Axel Muendlein<sup>1,3</sup>, Heinz Drexel<sup>1,3,5,6</sup>, Christoph Saely<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Vorarlberg Institute for Vascular Investigation and Treatment (VIVIT), Feldkirch, Austria

<sup>2</sup>Department of Medicine I, Academic Teaching Hospital Feldkirch, Feldkirch, Austria

<sup>3</sup>Private University of the Principality of Liechtenstein, Triesen, Liechtenstein

<sup>4</sup>Medical Central Laboratories, Feldkirch, Austria

<sup>5</sup>Department of Medicine, County Hospital Bregenz, Bregenz, Austria

<sup>6</sup>Drexel University College of Medicine, Philadelphia, PA, USA

**Background:** Cystatin C is an established marker of renal function, and has also been found to be associated with cardiovascular disease. There is substantial overlap between risk factors for cardiovascular disease and type 2 diabetes; however, it is unclear whether cystatin C predicts new onset diabetes. This issue is addressed in the present study.

**Methods:** We prospectively followed 481 consecutive non-diabetic patients undergoing coronary angiography for the evaluation of established or suspected stable coronary artery disease over a follow-up period of  $5.5 \pm 3.5$  years.

**Results:** Overall, 135 patients (28.1 %) newly developed diabetes. Cystatin C proved to be a strong predictor of incident diabetes univariately (standardized HR = 1.80 [1.14–2.28],  $p = 0.011$ ) and after adjustment for age, gender, hypertension, smoking, LDL cholesterol, HDL cholesterol and fasting glucose (HR = 1.86 [1.07–3.21],  $p = 0.027$ ).

**Conclusions:** We conclude that cystatin C is a strong predictor of incident diabetes in angiographed coronary patients.

## 6

### Type 2 diabetes mellitus is an independent predictor of hand grip strength in patients with established cardiovascular disease

Barbara Larcher<sup>1,2</sup>, Alexander Vonbank<sup>1,2,3</sup>, Arthur Mader<sup>1,2</sup>, Maximilian Maechler<sup>1,2,3\*</sup>, Lukas Sprenger<sup>1,2,3</sup>, Beatrix Mutschlechner<sup>1,2,3</sup>, Magdalena Benda<sup>1,2,3</sup>, Andreas Leihner<sup>1,3,4</sup>, Axel Muendlein<sup>1,3</sup>, Heinz Drexel<sup>1,3,5,6</sup>, Christoph Saely<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Vorarlberg Institute for Vascular Investigation and Treatment (VIVIT), Feldkirch, Austria

<sup>2</sup>Department of Medicine I, Academic Teaching Hospital Feldkirch, Feldkirch, Austria

<sup>3</sup>Private University of the Principality of Liechtenstein, Triesen, Liechtenstein

<sup>4</sup>Medical Central Laboratories, Feldkirch, Austria

<sup>5</sup>Department of Medicine, County Hospital Bregenz, Bregenz, Austria

<sup>6</sup>Drexel University College of Medicine, Philadelphia, PA, USA

**Background:** Low hand grip strength (HGS), a validated parameter for poor skeletal muscular function, has been shown to be a predictor for mortality and cardiovascular events. Patients with established cardiovascular disease are at an increased risk of death and cardiovascular events, especially those who also have type 2 diabetes (T2 DM). Factors predicting HGS in this important population are unclear and are therefore addressed in the present study.

**Methods:** We investigated a high-risk cohort of 874 patients with established cardiovascular disease, including 670 patients with angiographically verified coronary artery disease and 204 patients with sonographically verified peripheral artery disease. From our patients, 274 (31.4 %) had T2 DM according to ADA criteria.

**Results:** In analysis of covariance, the presence of T2 DM significantly predicted higher HGS ( $F = 8.8$ ;  $p = 0.003$ ); further predictors of higher HGS were younger age ( $F = 206.8$ ;  $p < 0.001$ ), male sex ( $F = 176.7$ ;  $p < 0.001$ ), and greater body height ( $F = 77.1$ ;  $p < 0.001$ ).

**Conclusions:** We conclude that the presence of T2 DM is a predictor of higher HGS in high-risk patients with established CVD.

## 7

Type 2 diabetes significantly modulates the power of lipoprotein(a) to predict cardiovascular events and mortality in young coronary artery disease patients

Arthur Mader<sup>1,2</sup>, Maximilian Maechler<sup>1,2,3\*</sup>, Barbara Larcher<sup>1,2</sup>, Lukas Sprenger<sup>1,2,3</sup>, Beatrix Mutschlechner<sup>1,2,3</sup>, Magdalena Benda<sup>1,2,3</sup>, Andreas Leiberer<sup>1,3,4</sup>, Axel Muendlein<sup>1,3</sup>, Alexander Vonbank<sup>1,2,3</sup>, Heinz Drexel<sup>1,3,5,6</sup>, Christoph Saely<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Vorarlberg Institute for Vascular Investigation and Treatment (VIVIT), Feldkirch, Austria

<sup>2</sup>Department of Medicine I, Academic Teaching Hospital Feldkirch, Feldkirch, Austria

<sup>3</sup>Private University of the Principality of Liechtenstein, Triesen, Liechtenstein

<sup>4</sup>Medical Central Laboratories, Feldkirch, Austria

<sup>5</sup>Department of Medicine, County Hospital Bregenz, Bregenz, Austria

<sup>6</sup>Drexel University College of Medicine, Philadelphia, PA, USA

**Background:** Lipoprotein(a) [Lp(a)] is an important cardiovascular risk factor especially in young individuals. The power of Lp(a) to predict cardiovascular events in young coronary artery disease (CAD) patients with type 2 diabetes (T2 DM) however is unclear and is addressed in the present study.

**Methods:** Lp(a) was measured in a cohort of 731 patients with angiographically proven CAD who were aged <65 years. Vascular events were recorded over a mean follow-up of 6.6 ± 3.2 years. At baseline, 216 patients had T2 DM, and 515 did not have diabetes. During follow-up, 30.2 % of our patients suffered cardiovascular events.

**Results:** Lp(a) proved to be a strong and independent predictor of vascular events in the total study cohort (standardized adjusted HR=1.30 [1.07–1.56];  $p=0.007$ ). In subgroup analyses by diabetes status, Lp(a) significantly predicted vascular events in non-diabetic patients (standardized adjusted HR=1.39 [1.12–1.74];  $p=0.003$ ) but not in diabetic patients (standardized adjusted HR=0.93 [0.63–1.38];  $p=0.731$ ). An interaction term Lp(a)×T2 DM was significant ( $p=0.002$ ), indicating that T2 DM significantly modulated the power of Lp(a) to predict cardiovascular events.

**Conclusions:** We conclude that Lp(a) significantly modulates the power of Lp(a) to predict cardiovascular events in CAD patients <65 years.

## 8

The new myokine myonectin is significantly associated with type 2 diabetes in elderly patients

Andreas Leiberer<sup>1,3,4</sup>, Axel Muendlein<sup>1,3</sup>, Kathrin Geiger<sup>1</sup>, Christoph Saely<sup>1,2,3</sup>, Barbara Larcher<sup>1,2</sup>, Arthur Mader<sup>1,2</sup>, Maximilian Maechler<sup>1,2,3\*</sup>, Lukas Sprenger<sup>1,2,3</sup>, Beatrix Mutschlechner<sup>1,2,3</sup>, Magdalena Benda<sup>1,2,3</sup>, Peter Fraunberger<sup>4</sup>, Heinz Drexel<sup>1,3,5,6</sup>

<sup>1</sup>Vorarlberg Institute for Vascular Investigation and Treatment (VIVIT), Feldkirch, Austria

<sup>2</sup>Department of Medicine I, Academic Teaching Hospital Feldkirch, Feldkirch, Austria

<sup>3</sup>Private University of the Principality of Liechtenstein, Triesen, Liechtenstein

<sup>4</sup>Medical Central Laboratories, Feldkirch, Austria

<sup>5</sup>Department of Medicine, County Hospital Bregenz, Bregenz, Austria

<sup>6</sup>Drexel University College of Medicine, Philadelphia, PA, USA

**Background:** The novel myokine myonectin is predominantly expressed in skeletal muscle and is involved in the regulation of metabolic homeostasis. A putative association between myonectin and type 2 diabetes mellitus (T2 DM) has been discussed controversially in current literature. The association between myonectin and T2 DM at different ages is still obscure and thus is addressed in the present study.

**Methods:** We measured myonectin in 410 vascular risk patients with a mean age of 66 years. Myonectin did not correlate with age ( $r=-0.19$ ;  $p=0.697$ ). From our patients 219 (53 %) were >65 years, with a mean age of 74 years and 191 ≤65 years, with a mean age of 57 years. The prevalence of T2 DM was 40.6 % vs. 42.4 % in the older as compared to the younger age group.

**Results:** Myonectin concentrations were significantly decreased in elderly patients with T2 DM compared to non-diabetic subjects (1.8 vs. 4.2 ng/ml;  $p=0.002$ ), whereas no significant difference was observed in younger patients (2.6 vs. 2.3 ng/ml;  $p=0.183$ ). Concordantly, regression analysis revealed an unadjusted odds ratio (OR) of 0.24 [0.07–0.81] ( $p=0.021$ ) for the association between myonectin and T2 DM in elderly patients but not in younger patients (OR=1.08 [0.80–1.45];  $p=0.609$ ). The association between myonectin and T2D; remained significant after adjusting for sex, body mass index, LDL cholesterol, HDL cholesterol, current smoking, as well as statin intake in elderly but remained non-significant in younger patients (OR=0.23 [0.07–0.81];  $p=0.021$  vs. OR=1.05 [0.76–1.46];  $p=0.769$ ).

**Conclusions:** We conclude that plasma myonectin levels are significantly associated with T2 DM, particularly in elderly vascular risk patients.

9

### Congestive heart failure and the metabolic syndrome are mutually independent predictors of non-alcoholic fatty liver disease

Maximilian Maechler<sup>1,2,3\*</sup>, Alexander Vonbank<sup>1,2,3</sup>, Barbara Larcher<sup>1,2</sup>, Arthur Mader<sup>1,2</sup>, Lukas Sprenger<sup>1,2,3</sup>, Beatrix Mutschlechner<sup>1,2,3</sup>, Magdalena Benda<sup>1,2,3</sup>, Andreas Leihner<sup>1,3,4</sup>, Axel Muendlein<sup>1,3</sup>, Heinz Drexel<sup>1,3,5,6</sup>, Christoph Saely<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Vorarlberg Institute for Vascular Investigation and Treatment (VIVIT), Feldkirch, Austria

<sup>2</sup>Department of Medicine I, Academic Teaching Hospital Feldkirch, Feldkirch, Austria

<sup>3</sup>Private University of the Principality of Liechtenstein, Triesen, Liechtenstein

<sup>4</sup>Medical Central Laboratories, Feldkirch, Austria

<sup>5</sup>Department of Medicine, County Hospital Bregenz, Bregenz, Austria

<sup>6</sup>Drexel University College of Medicine, Philadelphia, PA, USA

**Background:** Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) is associated with both the metabolic syndrome (MetS) and congestive heart failure (CHF). The MetS is highly prevalent in CHF patients; however, the single and joint associations of the MetS and CHF with NAFLD have not been investigated yet. This issue therefore is addressed in the present study.

**Methods:** We investigated 202 patients with CHF and 670 controls who did not have signs or symptoms of CHF and in whom significant coronary artery disease was ruled out angiographically. The presence of NAFLD was determined using the validated fatty liver index (FLI).

**Results:** The prevalence of the MetS was 61.9% in CHF patients and 45.7% in controls ( $p < 0.001$ ). FLI values and prevalence rates of NAFLD (FLI  $\geq 60$ ) in non-CHF subjects without MetS were  $40 \pm 25$  and 25.0%, respectively. They were significantly higher in non-CHF, but MetS patients ( $71 \pm 22$ ,  $p < 0.001$  and 69.3%,  $p < 0.001$ , respectively), in CHF patients without MetS ( $54 \pm 24$ ,  $p < 0.001$  and 42.9%,  $p = 0.002$ , respectively) and in CHF patients with MetS ( $76 \pm 20$ ,  $p < 0.001$  and 82.4%,  $p < 0.001$ , respectively). In multivariate analysis of covariance, the MetS and CHF proved to be mutually independent predictors of FLI after adjustment for age, sex, BMI, LDL-C, history of smoking and hypertension ( $F = 296.94$ ;  $p < 0.001$  and  $F = 21.68$ ;  $p < 0.001$ , respectively); concordantly, the MetS and CHF independently predicted the presence of NAFLD in logistic regression analyses, with adjusted odds ratios of 6.67 [4.83–9.21];  $p < 0.001$  and 2.52 [1.67–3.79];  $p < 0.001$ , respectively.

**Conclusions:** We conclude that CHF and the MetS are mutually independent predictors of NAFLD.

10

### Remnant cholesterol in patients with established cardiovascular disease predicts cardiovascular events both among patients with type 2 diabetes and among non-diabetic subjects

Arthur Mader<sup>1,2</sup>, Lukas Sprenger<sup>1,2,3</sup>, Alexander Vonbank<sup>1,2,3</sup>, Barbara Larcher<sup>1,2</sup>, Maximilian Maechler<sup>1,2,3\*</sup>, Beatrix Mutschlechner<sup>1,2,3</sup>, Magdalena Benda<sup>1,2,3</sup>, Andreas Leihner<sup>1,3,4</sup>, Axel Muendlein<sup>1,3</sup>, Heinz Drexel<sup>1,3,5,6</sup>, Christoph Saely<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Vorarlberg Institute for Vascular Investigation and Treatment (VIVIT), Feldkirch, Austria

<sup>2</sup>Department of Medicine I, Academic Teaching Hospital Feldkirch, Feldkirch, Austria

<sup>3</sup>Private University of the Principality of Liechtenstein, Triesen, Liechtenstein

<sup>4</sup>Medical Central Laboratories, Feldkirch, Austria

<sup>5</sup>Department of Medicine, County Hospital Bregenz, Bregenz, Austria

<sup>6</sup>Drexel University College of Medicine, Philadelphia, PA, USA

**Background:** Remnant cholesterol, which is calculated as total cholesterol minus LDL cholesterol minus HDL cholesterol has attracted interest as a marker of cardiovascular event risk. The power of remnant cholesterol to predict cardiovascular events in patients with established cardiovascular disease is unclear and is addressed in the present study.

**Methods:** We enrolled 1822 consecutive patients with established cardiovascular disease, including 1472 with angiographically proven stable CAD 350 with sonographically proven peripheral artery disease.

**Results:** Prospectively, cardiovascular events were recorded over a mean follow-up period of  $6.2 \pm 3.2$  years. At baseline, remnant cholesterol was significantly higher in patients with T2 DM ( $n = 608$ ) than in non-diabetic subjects ( $27 \pm 25$  vs.  $21 \pm 21$  mg/dl;  $p < 0.001$ ). During follow-up, 584 of our patients suffered cardiovascular events; the event rate was significantly higher in patients with T2 DM than in non-diabetic subjects (45.4 vs. 32.2%;  $p < 0.001$ ). Remnant cholesterol in Cox regression models adjusting for age, sex, hypertension, smoking, body mass index and LDL cholesterol independently predicted cardiovascular events in the total study population (standardized adjusted HR 1.15 [1.07–1.23];  $p < 0.001$ ), and in patients with T2 DM as well as in non-diabetic subjects (standardized adjusted HRs 1.17 [1.03–1.34];  $p = 0.013$  and 1.12 [1.01–1.23];  $p = 0.028$ , respectively).

**Conclusions:** From our data we conclude that remnant cholesterol in patients with established cardiovascular disease predicts cardiovascular events both among patients with T2 DM and among non-diabetic subjects.

11

### GlucoMen Day® CGM system accuracy assessment in individuals with type 1 diabetes

Amra Simic\*, Marlene Taucher, Daniel Hochfellner, Tina Pöttler, Felix Aberer, Julia Mader

Medical University of Graz, Graz, Austria

**Background:** Continuous glucose monitors (CGMs) are becoming increasingly indispensable in routine diabetes management. According to the international consensus on CGM use, only CGMs that achieve a mean absolute relative difference (MARD) of <10% compared to reference are sufficiently accurate for making treatment decisions. We assessed the accuracy of the GlucoMen Day® (WaveForm Cascade, distributed in Europe by A. Menarini Diagnostics), a newly launched real-time CGM with needle-free insertion.

**Methods:** Participants with type 1 diabetes spent 14 days at home simultaneously wearing two CGMs in the subcutaneous tissue of the abdomen while performing a minimum of five capillary measurements/day (GlucoMen Day® METER). On days four and ten, the participants underwent a 5-hour meal and insulin challenge at the research center. During the challenge, the plasma glucose concentration was determined every 20-min with laboratory reference (YSI 2300 Stat Plus) and the glucose meter. The CGM accuracy was assessed by calculating the MARD and by performing the consensus error grid (CEG) analysis.

**Results:** Data of eight participants (3 females, age  $41.6 \pm 13.3$  years, BMI  $28.0 \pm 6.1$  kg/m<sup>2</sup>, HbA1c  $55.6 \pm 12.2$  mmol/mol, diabetes duration  $13.9 \pm 6.5$  years) were analyzed. The overall MARDs calculated for venous and capillary reference were  $9.7 \pm 9.4\%$  and  $13.1 \pm 12.8\%$ , respectively. The CEG analysis showed 98% of all data points in the clinically acceptable zones A and B for both reference methods.

**Conclusions:** The study data indicate that the CGM accuracy meets the current clinical requirements for the state-of-the-art continuous glucose monitors at the research center as well as under routine conditions.

12

### Hoher Hämatokrit, induziert durch Hypoxieexposition oder Erythropoietininjektionen, senkt die Blutglukose adipöser Mäuse

Clemens Fürnsinn<sup>1\*</sup>, Sabine Dürr<sup>1</sup>, Matthäus Metz<sup>1</sup>, Marianna Beghini<sup>1</sup>, Ursula Windberger<sup>2</sup>, Alexandra Kautzky-Willer<sup>1</sup>, Thomas Scherer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinische Abteilung für Endokrinologie und Stoffwechsel, Universitätsklinik für Innere Medizin III, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

<sup>2</sup>Abteilung für Biomedizinische Forschung, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

**Grundlagen:** Wie wir in den letzten Jahren berichtet haben, führt langfristige Haltung unter Hypoxie wie auch regelmäßige Behandlung mit Erythropoietin (EPO) in adipösen Mäusen unabhängig von Effekten auf das Körpergewicht zum Absinken der Glykämie. Nun suchen wir nach dem zugrundeliegenden Mechanismus.

**Methodik:** Männliche, durch Fettdiät adipöse Mäuse wurden unter Hypoxie gehalten (10% O<sub>2</sub> in der Atemluft) oder mit EPO behandelt (drei Injektionen pro Woche). Um festzustellen, ob die Blutglukosesenkung durch direkte Wirkung von EPO auf glukoregulatorische Gewebe vermittelt wird, kamen EpoR-KO/Tg-Mäuse zum Einsatz, die den EPO-Rezeptor (EpoR) in blutbildenden Geweben (Milz, Knochenmark), nicht aber in wichtigen glukoregulatorischen Organen exprimieren (Leber, Muskel, Fett, Hirn). Weiters wurden Mäuse mit Erythrozyten von Spendermäusen infundiert, um unabhängig von EPO den Hämatokrit zu steigern.

**Ergebnisse:** Unter EPO-Injektionen (150 U/kg) nahm der Hämatokrit stetig zu, um nach einem Monat ein Plateau zu erreichen. Im gleichen zeitlichen Muster sank die Blutglukose auf 77% des Ausgangswerts ( $p < 0,001$ ). Auch ohne EpoR in glukoregulatorischen Geweben bewirkten Hypoxie wie auch regelmäßige EPO-Injektionen einen Anstieg des Hämatokrits und ein deutliches Absinken der Blutglukose (nach zwei Monaten:  $153 \pm 4$  vs.  $94 \pm 5$  bzw.  $160 \pm 4$  vs.  $97 \pm 10$  mg/dl; jeweils  $p < 0,001$ ). Infusion von Spendererythrozyten (Steigerung des Hämatokrits:  $46,1 \pm 1,3$  vs.  $59,9 \pm 1,0\%$ ;  $p < 0,001$ ) führte binnen 80 min zu deutlich geringerer Glykämie ( $169 \pm 6$  vs.  $135 \pm 4$  mg/dl;  $p < 0,001$ ). Glukosetoleranz (AUC:  $26,7 \pm 1,4$  vs.  $21,4 \pm 1,3$  g/dl/min;  $p < 0,02$ ) und die Glykämie am nächsten Tag ( $134 \pm 3$  vs.  $114 \pm 4$  mg/dl;  $p < 0,001$ ) waren auch deutlich verbessert.

**Schlussfolgerungen:** Das Absinken der Blutglukose durch Hypoxieexposition oder EPO-Injektionen wird durch den induzierten Hämatokritanstieg vermittelt.

13

### CGM-Parameter bei einmal wöchentlicher Gabe von Insulin icodec vs. täglicher Gabe von Insulin glargin U100 bei insulinnaïven Patient\*innen mit Typ 2 Diabetes

Julia K. Mader<sup>1\*</sup>, Ildiko Lingvaj<sup>2</sup>, Bang R. Beck<sup>3</sup>, Mette M. Koefoe<sup>3</sup>, Jeremy Pettus<sup>4</sup>, Lily Wagner<sup>3</sup>, Chantal Mathieu<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Klinische Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

<sup>2</sup>University of Texas Southwestern Medical Center, Dallas, Texas/USA

<sup>3</sup>NovoNordisk A/S, Søborg, Dänemark

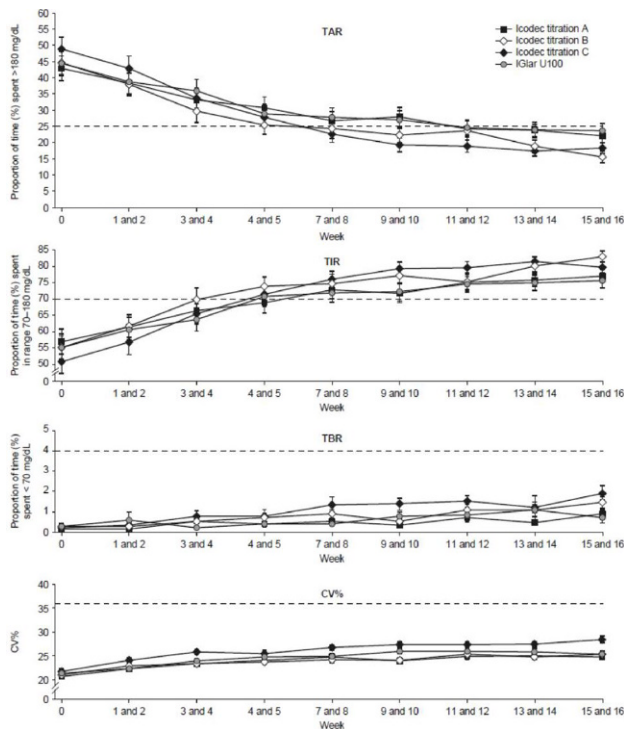
<sup>4</sup>School of Medicine, University of California, San Diego, Kalifornien/USA

<sup>5</sup>Clinical and Experimental Endocrinology, University of Leuven, Leuven, Belgien

**Grundlagen:** Insulin icodec (icodec) ist ein neues, in Erforschung befindliches Basalinsulin, welches einmal wöchentlich injiziert wird. Diese post-hoc Analyse untersuchte auf kontinuierlicher Glukosemessung (CGM) basierte Parameter wie Zeit in, über und unter dem Zielbereich (TIR, TAR, TBR) sowie glykämische Variabilität gemessen als Variationskoeffizient (CV%).

**Methodik:** Insulinnaïve Patient\*innen mit Typ 2 Diabetes (T2D,  $n = 205$ ) erhielten Insulin glargin U100 (IGlar U100; Nüchtern-Blutzuckerzielbereich 80–130 mg/dl, Anpassung  $\pm 4$  IE/Tag), Insulin icodec Titration A (80–130 mg/dl,  $\pm 21$  IE/Woche), B (80–130 mg/dl,  $\pm 28$  IE/Woche; wichtigste Vergleichsgruppe zu IGlar U100), oder C (70–108 mg/dl,  $\pm 28$  IE/Woche). Dosisanpassungen erfolgten wöchentlich. TIR (70–180 mg/dl), TAR (>180 mg/dl), TBR (<70 und <54 mg/dl) sowie CV% wurden





**Abstract 13 | Abb. 1** TIR (70–80 mg/dl), TAR (>180 mg/dl) und TBR (<70 mg/dl) sowie glykämische Variabilität (CV%) für Insulin icodec Titration A, B, C, und Insulin glargine U100 während der Studie in 14-tägigen Intervallen. Vollständiger Datensatz. Die Daten sind als Mittelwert (Symbol) und Standardfehler (Fehlerbalken) angegeben für TIR, TAR und TBR, sowie als geometrisches Mittel (Symbol) und Standardfehler (Fehlerbalken). Die strichlierte Linie stellt die empfohlenen Zielbereiche für TIR >70%, TAR <25% und TBR <4%, sowie für CV% <36% dar

während der 2-wöchigen Screeningphase und der 16-wöchigen Behandlungsphase mittels verblindeter CGM (Dexcom G6) untersucht.

**Ergebnisse:** Während der Studie zeigte sich ein Anstieg von TIR auf >70% ab Woche 7–8, TAR reduzierte sich <25% ab Wochen 11–12, TBR <70 mg/dl und TBR <54 mg/dl blieben unter den empfohlenen Grenzen (<4% und <1%). In den Wochen 15–16 erreichten 63,3% (Titration A), 80,0% (Titration B), 66,0% (Titration C) und 64,0% (IGlar U100) >70% TIR und TBR <70 mg/dl <4%. CV% stieg über die Zeit leicht an, blieb jedoch <36% in allen Gruppen.

**Schlussfolgerungen:** Während der 16-wöchigen Behandlung zeigte sich kein relevanter Unterschied in TIR sowie TBR <54 mg/dl zwischen den drei Titrationsgruppen für Icodec und IGLar U100. Diese Daten bestätigen die Sicherheit und Effizienz von einmal wöchentlicher Gabe von Insulin icodec.

## Fallbericht: Vergleich der Glukoseeinstellung unter Verwendung von Insulin Lispro versus Ultra-Rapid Insulin Lispro bei einem Mann mit Diabetes mellitus Typ 1 unter Android-Artificial-Pancreas-System Therapie

Anna Schütz<sup>1\*</sup>, Ingrid Schütz-Fuhrmann<sup>1,2</sup>, Malte P. Jaschik<sup>3</sup>, Gerlies M. Treiber<sup>4</sup>, Julia Mader<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Karl Landsteiner Institut, Endokrinologie und Nephrologie, Wien, Österreich

<sup>2</sup>3. Medizinische Abteilung mit Stoffwechselerkrankungen und Nephrologie, Klinik Hietzing, Wien, Österreich

<sup>3</sup>Johanneum Research, Forschungsgesellschaft mbH, DIGITAL, Graz, Österreich

<sup>4</sup>Klinische Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

**Grundlagen:** Schnell wirksame Insulinanaloga reduzieren postprandiale Glukoseanstiege nach den Mahlzeiten noch unzureichend. Die Entwicklung neuer ultraschnell wirksamer Insulinanaloga haben zum Ziel, die die physiologische Insulinsekretion noch besser nachzuahmen und die postprandiale Glukosekontrolle zu optimieren.

**Methodik:** Wir berichten über einen 33-jährigen Mann mit Diabetes mellitus Typ 1 (Diabeteslaufdauer 28 Jahre, BMI 25,1 kg/m<sup>2</sup>), der je 3 Monate Insulin Lispro und Ultra-Rapid Insulin Lispro (URLi; beides Eli-Lilly) unter Verwendung eines Android Artificial Pancreas Systems (AAPS, Version 2.8.2) in Kombination mit einer DANA RS Insulinpumpe (Sooil, Südkorea) und einem Dexcom G6 Sensor (Dexcom, USA) einsetzte. Die Datenerhebung erfolgte retrospektiv aus der elektronischen Krankenakte und der Nightscout-Dokumentation.

**Ergebnisse:** Unter Verwendung von Insulin Lispro zeigte sich eine mittlere Glukose von 127 ± 43 mg/dl, ein HbA1c von 6,3% (45 mmol/mol) sowie Zeit im, unter und über dem Glukosezielbereich (70–180 mg/dl) von 83,4%, 5,3% und 11,3%. Unter Verwendung von Insulin URLi zeigte sich eine mittlere Glukose von 115 ± 35 mg/dl, ein HbA1c von 6,0% (42 mmol/mol) sowie Zeit im, unter und über dem Glukosezielbereich von 90,0%, 5,7% und 4,3%. Die mittlere Insulintagesdosis unter Verwendung von Insulin Lispro war 41,6 ± 7,34 IE mit einer mittleren Kohlenhydratzufuhr pro Tag von 277 ± 65,9 g. Die mittlere Insulintagesdosis unter Verwendung von URLi war 30,7 ± 7,6 IE mit einer mittleren Kohlenhydratzufuhr pro Tag von 225,8 ± 53,4 g.

**Schlussfolgerungen:** Wir beobachteten eine verbesserte Glukoseeinstellung unter Verwendung von URLi, besonders die Zeit im Glukosezielbereich erhöhte sich, während sich die Zeit über dem Glukosezielbereich reduzierte.

15

### Insulin therapy relates to an increased risk of pneumonia in individuals with diabetes mellitus type 2

Michael Leutner<sup>1\*</sup>, Michaela Kaleta<sup>2,3</sup>, Luise Bellach<sup>1</sup>, Stefan Thurner<sup>2,3,4,5</sup>, Peter Klimek<sup>2,3</sup>, Alexandra Kautzky-Willer<sup>1,6</sup>

<sup>1</sup>Clinical Division of Endocrinology and Metabolism, Department of Internal Medicine III, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

<sup>2</sup>Section for Science of Complex Systems, CeMSIS, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

<sup>3</sup>Complexity Science Hub Vienna, Vienna, Austria

<sup>4</sup>Santa Fe Institute, Santa Fe, USA

<sup>5</sup>IASA, Laxenburg, Austria, <sup>6</sup>Gender Institute, Gars am Kamp, Austria

**Background:** Patients with diabetes mellitus type 2 (T2 DM) are at exaggerated risk of developing infectious diseases, such as pneumonia. Whether there is a relationship between different antidiabetic drug combinations and development of pneumonia in hospitalized patients is not entirely known so far.

**Methods:** In this longitudinal retrospective analysis we used multiple logistic regression analysis to assess the adjusted odds ratios (ORs) of pneumonia in 31,397 patients with T2 DM under different stable antidiabetic drug combinations in comparison to 6,568 T2 DM patients with conservative treatment during a study period of 6 years.

**Results:** Of the 37,965 patients with T2 DM, 3,720 patients had a stable monotherapy treatment with insulin (mean age:66.57 ±9.72 years), 2,939 individuals (mean age:70.62 ±8.95 y) had stable statin and insulin therapy and 1,596 patients were treated with a stable combination therapy of metformin, insulin and statins (mean age:68.27 ±8.86 y) over the study period of 6 years. In comparison to the control group (mean age: 72.83 ±9.96), individuals with insulin monotherapy (OR: 2.07, CI: 1.54–2.79,  $p < 0.001$ ), insulin and statin combination therapy (OR:2.24, CI: 1.68–3.00,  $p < 0.001$ ), metformin, insulin and statin combination therapy (OR: 2.27, CI: 1.55–3.31,  $p < 0.001$ ), statin, insulin and DPP IV combination therapy (OR: 4.31, CI: 1.80–10.33,  $p = 0.001$ ) as well as individuals treated with metformin and sulfonylureas (OR: 1.70, CI: 1.08–2.69,  $p = 0.02$ ) were at exaggerated risk of getting a diagnosis of pneumonia during hospitalization.

**Conclusions:** Stable monotherapy with insulin, but also in combination with other antidiabetic drugs is related to an exaggerated risk of being diagnosed with pneumonia during hospital stays in patients with diabetes mellitus type 2 compared to conservatively treated controls.

16

### Metabolic response to high intensity interval training in insulin resistant humans depends on protein content of small extracellular vesicles

Lucia Mastrototaro<sup>1,2\*</sup>, Maria Apostolopoulou<sup>1,2,3</sup>, Sonja Hartwig<sup>2,4</sup>, Dominik Pesta<sup>1,2</sup>, Yanislava Karusheva<sup>1,2</sup>, Sofiya Gancheva<sup>1,2,3</sup>, Stefan Lenr<sup>2,4</sup>, Hadi Al-Hasani<sup>2,4</sup>, Julia Szendroedi<sup>1,2,3</sup>, Michael Roden<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Institute for Clinical Diabetology, German Diabetes Center, Leibniz Center for Diabetes Research at Heinrich-Heine University Düsseldorf, Düsseldorf, Germany

<sup>2</sup>German Center for Diabetes Research, Partner Düsseldorf, München-Neuherberg, Germany

<sup>3</sup>Department of Endocrinology and Diabetology, Medical Faculty and University Hospital Düsseldorf, Heinrich-Heine University Düsseldorf, Düsseldorf, Germany

<sup>4</sup>Institute for Clinical Biochemistry and Pathobiochemistry, German Diabetes Center, Leibniz Center for Diabetes Research at Heinrich-Heine University Düsseldorf, Düsseldorf, Germany

**Background:** Small extracellular vesicles (SEV) mediate inter-organ crosstalk and are released into the circulation after acute exercising. High intensity interval training (HIIT) enhances insulin sensitivity in people with type 2 diabetes (T2D), but its impact on myocellular pathways of insulin sensitivity and on SEV release is unknown. This study explored the effects of a supervised 12-week HIIT on quantity and proteome of SEV in insulin sensitive (IS) and insulin resistant (IR) humans to identify biomarkers of insulin response to exercising.

**Methods:** Age- and BMI-matched T2D ( $n=8$ ), IR ( $n=8$ ) and IS ( $n=6$ ) humans completed a 12-week HIIT cycling protocol for 3 days/week. Before the intervention (baseline) and 72 h after the last exercise session, whole-body insulin sensitivity was measured by hyperinsulinemic-euglycemic clamps, myocellular pathways of insulin sensitivity were investigated by immunoblotting of muscle biopsies, and SEV were isolated from serum by size exclusion chromatography. SEV number was measured by Nanoparticle Tracking Analysis and proteomic profiling was done by mass spectrometry using data independent acquisition.

**Results:** HIIT enhanced insulin sensitivity only in T2D and IR ( $p < 0.01$  vs baseline) and decreased myocellular protein kinase C $\epsilon$  activity in T2D as well as inflammatory signaling in IR ( $p < 0.05$  vs baseline). Moreover, HIIT triggered the release of SEV ( $p < 0.05$ ) and differently affected SEV proteome with down-regulation of phospholipase C pathway in T2D and upregulation of antioxidant capacity in IR.

**Conclusions:** In conclusion, these data suggest that HIIT promotes insulin sensitivity via different myocellular pathways in insulin resistant humans, which might involve alterations in SEV proteome.



17

**Cambridge Hybrid Closed-Loop in Klein- und Vorschulkindern mit Typ 1 Diabetes: eine randomisierte, multi-nationale 4-Monatsstudie**

Martin Tauschmann<sup>1\*</sup>, Julia Fuchs<sup>2,3</sup>, Katrin Nagl<sup>1</sup>, Sarah Cvach<sup>1</sup>, Julia K. Mader<sup>4</sup>, Maria Fritsch<sup>5</sup>, Hildegard Jasser-Nitsche<sup>5</sup>, Kerstin Faninger<sup>5</sup>, Elisabeth Binder<sup>6</sup>, Elisabeth Steichen<sup>6</sup>, Daniela Abt<sup>6</sup>, Janet M. Allen<sup>2</sup>, Charlotte K. Boughton<sup>2</sup>, Malgorzata E. Wilinska<sup>2</sup>, Judy Sibayan<sup>7</sup>, Ajay Thankamony<sup>3</sup>, Carine de Beaufort<sup>8,9</sup>, Fiona M. Campbell<sup>10</sup>, Thomas M. Kapellen<sup>11</sup>, Elke Fröhlich-Reiterer<sup>5</sup>, Sabine E. Hofer<sup>6</sup>, Birgit Rami-Merhar<sup>1</sup>, Roman Hovorka<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

<sup>2</sup>Wellcome Trust-MRC Institute of Metabolic Science, Cambridge, Vereinigtes Königreich

<sup>3</sup>Department of Paediatrics, University of Cambridge, Cambridge, Vereinigtes Königreich

<sup>4</sup>Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

<sup>5</sup>Universitätsklinik für Kinder- u. Jugendheilkunde, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

<sup>6</sup>Department für Pädiatrie 1, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich

<sup>7</sup>Jaeb Center for Health Research, Tampa, USA

<sup>8</sup>DECCP, Clinique Pédiatrique, Centre Hospitalier de Luxembourg, Luxembourg, Luxembourg

<sup>9</sup>Department of Paediatric Endocrinology, UZ-VUB, Brüssel, Belgien

<sup>10</sup>Department of Paediatric Diabetes, Leeds Children's Hospital, Leeds, Vereinigtes Königreich

<sup>11</sup>Hospital for Children and Adolescents, University of Leipzig, Leipzig, Deutschland

**Grundlagen:** Die Anwendung von Closed-Loop (CL) Systemen bei Menschen mit Typ 1 Diabetes (T1D) hat sich als effektiv erwiesen. Es gibt jedoch kaum Daten von Klein- und Vorschulkindern. Wir untersuchten die Sicherheit und Wirksamkeit des Cambridge Hybrid-CL Systems in dieser vulnerablen Population im Vergleich zur Standardtherapie (= Sensorunterstützte-Pumpentherapie, SuP).

**Methodik:** In einer multinationalen, multizentrischen, randomisierten Crossover-Studie wurden Kinder zwischen 1-7 Jahren mit T1D unter Insulinpumpentherapie aus sieben Zentren

in Großbritannien, Österreich, Luxemburg und Deutschland rekrutiert. Die Kinder absolvierten zwei 16-wöchige Studienphasen in randomisierter Reihenfolge, in denen entweder das CamAPS-FX-Hybrid-CL-System oder SuP (Kontrolle) verwendet wurde. Der primäre Endpunkt war der Unterschied in der Zeit mit Sensorglukosewerten im Zielbereich (70 bis 180 mg/dl). Sekundäre Endpunkte umfassten die Zeit in der Hyperglykämie (>180 mg/dl), Zeit in der Hypoglykämie (<70 mg/dl), mittlere Sensorglukose und HbA1c.

**Ergebnisse:** Wir randomisierten 74 Kinder (mittleres (± SD) Alter 5 ± 2 Jahre und HbA1c-Ausgangswert 7,3 ± 0,7 %). Der Anteil der Zeit im Zielbereich mit CL war um 8,7 Prozentpunkte höher als im Kontrollzeitraum (*p* < 0,0001). Die Zeit mit Sensorglukose > 180 mg/dl konnte während CL um 8,5 Prozentpunkte verringert werden (*p* < 0,001). Mit CL war die durchschnittliche Glukose um 13 mg/dl (*p* < 0,001) und der HbA1c um 0,4 % niedriger (*p* < 0,001). Die Zeit in der Hypoglykämie (< 70 mg/dl) war in beiden Phasen niedrig und vergleichbar (*p* = 0,74). Die durchschnittliche CL-Nutzung betrug 93 ± 8 %. Während CL trat eine schwere Hypoglykämie auf, in der Standardtherapie keine.

**Schlussfolgerungen:** Das Cambridge-Hybrid-Closed-Loop-System ist sicher und verbessert die glykämische Kontrolle bei ohnehin bereits gut eingestellten Kleinkindern und Vorschulkindern mit T1D signifikant ohne dabei die Zeit in Hypoglykämie zu verlängern.

18

**Evolocumab in der klinischen Praxis in Österreich: Interimsdaten zu LDL-C Zielerreichung aus der europäischen nicht-interventionellen HEYMANS Studie**

Christoph Ebenbichler<sup>1\*</sup>, Heinz Drexel<sup>2</sup>, Ursula Hanusch<sup>3</sup>, Margit Hemetsberger<sup>4</sup>, Nadine Pigard<sup>5</sup>, Hermann Toplak<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik für Innere Medizin I, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich

<sup>2</sup>Vorarlberg Institute for Vascular Investigation & Treatment (VIVIT) at the Academic Teaching Hospital Feldkirch, Feldkirch, Österreich

<sup>3</sup>Zentrum für klinische Studien, Dr. Hanusch GmbH, Wien, Österreich

<sup>4</sup>hemetsberger medical services, Wien, Österreich

<sup>5</sup>Amgen GmbH, Wien, Österreich

<sup>6</sup>Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

**Abstract 17 | Abb. 1** Ergebnisse während Hybrid Closed-loop Therapie und sensorunterstützter Pumpentherapie (SuP) über je 16 Wochen

	Closed-loop (n=73) <sup>1</sup>	Sensor-augmented pump (n=74)	Mean adjusted difference (95% CI) <sup>2</sup>	P value <sup>2</sup>
<b>CGM-basierte Endpunkte</b>				
Zeit mit Sensorglukosewerten (%)				
<b>zwischen 70 und 180 mg/dl<sup>1</sup></b>	72 ± 6	63 ± 9	8.7 (7.4, 9.9)	<.0001
>180 mg/dl	23 (19, 27)	32 (23, 40)	-8.5 (-9.9, -7.1)	<.0001
<70 mg/dl <sup>1</sup>	4.9 (3.3, 6.7)	4.5 (2.9, 7.3)	0.2 (-0.03, 0.5)	0.74
<54 mg/dl	1.0 (0.6, 1.4)	0.9 (0.4, 1.6)	-	0.63
Mittlere Glukose (mg/dl)	146 ± 13	158 ± 18	-13 (-14, -9)	<.0001
Glucose CV <sup>**</sup> (%)	41 (39, 43)	41 (38, 44)	-	0.07
<b>HbA1c (mmol/mol)<sup>3</sup></b>	49.0 ± 5.9	52.8 ± 7.2	-3.9 (-4.9, -2.9)	<.0001
<b>[HbA1c %]</b>	[6.6 ± 0.5]	[7.0 ± 0.7]	[-0.4 (-0.5, -0.3)]	<.0001

Daten dargestellt als Mean±SD bzw. Median (IQR).

<sup>1</sup>Primärer Endpunkt.

<sup>\*\*</sup> CV, coefficient of variation

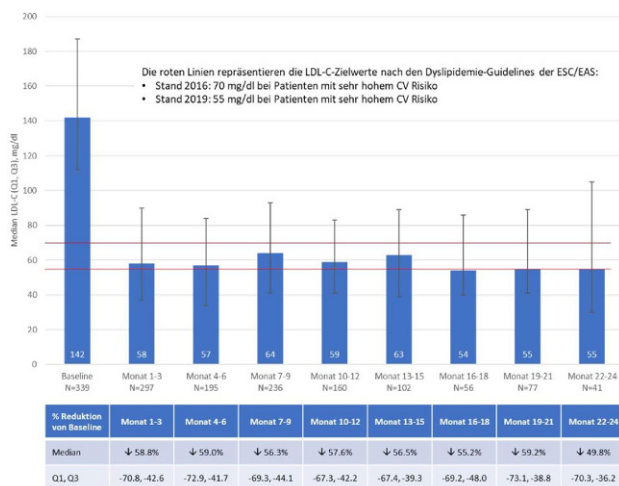
<sup>3</sup>Exkludiert ein Kind, das in der ersten Phase zu SuP Therapie randomisiert wurde und vor Start der CL Phase aus der Studie ausgeschieden ist.

<sup>2</sup>Basierend auf einem linearen Mixed Model adjustiert für Ausgangswerte und Studienperiode als fixe Effekte und Studienzentrum als randomisierte Effekte. Nominale (unkorrigierte) P-Werte wurden adjustiert für multiple Vergleiche unter Verwendung des „Benjamini-Hochberg adaptive false discovery rate“ Prozederes.

Baselinecharakteristika	Alle Patienten (N=364)
Geschlecht männlich, n (%)	222 (61)
Mittleres (SD) Alter, Jahre	62 (10.7)
Primärprävention, n (%)	22 (6)
Sekundärprävention, n (%)	342 (94)
Kardiovaskuläre Vorerkrankung, n (%)	344 (95)
Koronare Herzerkrankung, n (%)	267 (73)
Familiäre Hypercholesterinämie, n (%)	115 (32)
Diabetes Typ 2, n (%)	81 (22)
Hypertension, n (%)	267 (73)
Chronische Nierenerkrankung, n (%)	31 (9)
Raucher früher/aktuell, n (%)	204 (56)
Vorgeschichte an Statintoleranz, n (%)	242 (67)
<b>Begleitende LLT zu Baseline</b>	
Keine, n (%)	186 (51)
Statin (± Ezetimib), n (%)	130 (36)
Hoch-intensives Statin, n/N (%)	93/130 (72)
Mittel-intensives Statin, n/N (%)	28/130 (22)
Statin ohne Ezetimib, n (%)	54 (15)
Ezetimib ohne Statin, n (%)	48 (13)

LLT, Lipid-senkende Therapie, d.h. Statin±Ezetimib; SD, Standardabweichung

**Abstract 18 | Abb. 1** Patientencharakteristika und begleitende LLT zu Baseline

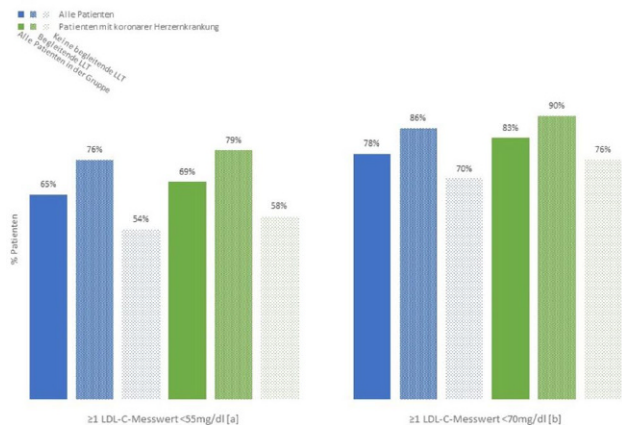


**Abstract 18 | Abb. 2** LDL-C-Spiegel und prozentuelle Veränderung nach Evolocumab-Initiierung

**Grundlagen:** Die Kontrolle des LDL-Cholesterins (LDL-C) gemäß den 2019 ESC/EAS-Dyslipidämie-Guidelines ist in der klinischen Praxis oft schwierig. Diese prospektive Beobachtungskohortenstudie in 12 EU-Ländern beschreibt klinische Merkmale und LDL-C-Kontrolle bei Patienten, die Evolocumab erhielten; die österreichische Kohorte wird hier vorgestellt.

**Methodik:** Die Patienten wurden retrospektiv über ≤ 6 Monate und prospektiv ab Evolocumab-Initiierung (Baseline) beobachtet. Patientencharakteristika, lipidsenkende Therapien (LLT), Lipidwerte und Evolocumab-Verträglichkeit wurden aus Krankenakten entnommen (Datenschnitt 07/2020; Nachbeobachtung ≤ 24 Monate).

**Ergebnisse:** Von 364 eingeschlossenen Patienten wurden die meisten (347 [95%]) über 12 Monate beobachtet, 133 (37%) über 24 Monate; mittlere Beobachtungsdauer: 19 Monate (Baseline-Charakteristika und LLT: Tab. 1). Der mediane (Q1, Q3) Baseline-LDL-C-Spiegel betrug 142 mg/dl (111, 187). Innerhalb von 3 Monaten nach Therapiebeginn sank der LDL-C-Spiegel im Median um 59% auf 58 mg/dl. Diese Reduktion blieb über die Beobachtungsdauer stabil (Abb. 1). Zur Erreichung der empfohlenen LDL-C-Ziele siehe Abb. 2. Während der Beobach-



**Abstract 18 | Abb. 3** Erreichung der LDL-C Zielwerte gemäß ECC/EAS-Guidelines. [a] LDL-C Zielwerte gemäß 2019 ESC/EAS-Guidelines. [b] LDL-C Zielwerte gemäß 2016 ESC/EAS-Guidelines. Hinweis: Patienten mit fehlenden Einträgen wurden nicht für die Berechnung der Zielwerterreichung herangezogen. N zeigt die Anzahl der Patienten mit nicht-fehlenden Einträgen an. LLT, Lipid-senkende Therapie, d.h. Statin Ezetimib

ung änderte sich die begleitende LLT nicht wesentlich: 46–53% erhielten keine LLT, 32–37% erhielten Statin ± Ezetimib, 15–20% erhielten Statin-Monotherapie.

**Schlussfolgerungen:** In Österreich führte Evolocumab zu einer > 50% LDL-C-Reduktion und 78% erreichten das 2016 ESC/EAS-Ziel, das während des Großteils der Beobachtungsdauer gültig war; die Zielerreichung war bei Patienten mit koronären Herzerkrankungen ähnlich wie in der Gesamtpopulation. Allerdings hat etwa ein Drittel der Patienten die strengeren 2019 ESC/EAS-Ziele nicht erreicht. Bei Patienten, die Evolocumab mit begleitender LLT erhielten, war die LDL-C-Zielerreichung höher, allerdings erhielten 51% Evolocumab als Monotherapie. Der Einsatz von PCSK9i in Kombination mit mittel-/hoch-intensiven Statinen±Ezetimib kann die Wahrscheinlichkeit erhöhen, aktuelle LDL-C-Ziele zu erreichen.

19

Crosstalk between neutral lipid and sphingolipid metabolism regulates cellular lipid homeostasis

Manuel Hertel<sup>1,2\*</sup>, Sahra Quahoud<sup>1,2</sup>, Daniel Markgraf<sup>1,2</sup>, Fernando Martínez-Montanés<sup>3</sup>, Christer Ejsing<sup>3</sup>, Michael Roden<sup>1,2,4</sup>

<sup>1</sup>Institute for Clinical Diabetology, German Diabetes Center, Leibniz Center for Diabetes Research at Heinrich-Heine University Duesseldorf, Duesseldorf, Germany

<sup>2</sup>German Center for Diabetes Research, Partner Duesseldorf, Munich-Neuherberg, Germany

<sup>3</sup>Department of Biochemistry & Molecular Biology, University of Southern Denmark, Odense, Denmark

<sup>4</sup>Department of Endocrinology and Diabetology, Medical Faculty and University Hospital Duesseldorf, Heinrich-Heine-University Duesseldorf, Duesseldorf, Germany

**Background:** Obesity represents a major risk factor for type 2 diabetes and is characterized by an excessive accumulation of lipids in skeletal muscle and liver, associated with development of insulin resistance. Although lipids can be buffered

and stored as neutral lipids in lipid droplets (LD), lipid mediators can accumulate intracellularly and exert deleterious effects on insulin signaling and metabolism. At present, the mechanisms mediating efficient organelle coupling and LD regulation remain largely unknown. Thus, this study aimed to identify regulators of LD dynamics in *S. cerevisiae*.

**Methods:** We performed a genome wide screen of yeast mutants by flow cytometry to assess the LD consumption in several deletion strains. To this end, we stained the neutral lipids with BODIPY 493/503 and measured fluorescence intensity per cell in the stationary phase and after 5 hours of lipolysis, induced by growth resumption in fresh medium. In addition, we investigated the cellular localization of yeast candidates and human analogs by laser scan microscopy and lipidomic profiles by mass spectrometry.

**Results:** Among several mutants, the Tsc3p deletion strain (*tsc3Δ*) displayed a 25 % decrease in LD consumption ( $p < 0.001$ ), which was reversed by adding phytosphingosin and overexpressing the human ssSPTb. Both Tsc3p and ssSPTb localize on the endoplasmic reticulum. Preliminary lipidomics data indicate an accumulation of triacylglycerols, palmitate-composed diacylglycerols and reduced levels of ceramides in *tsc3Δ* cells.

**Conclusions:** In conclusion, these data show that efficient channeling of lipolysis-derived palmitate into the ceramide synthesis by Tsc3p and ssSPTb are required for maintaining cellular lipid homeostasis and potentially preventing lipid-induced insulin resistance.

## 20

## Diabetesmedikation bei Patientinnen und Patienten vor bariatrischer Operation – eine longitudinale bevölkerungsbasierte Datenanalyse

Hannes Beiglböck<sup>1\*</sup>, Tanja Eberhardt<sup>1</sup>, Eric Mörth<sup>2</sup>, Berthold Reichardt<sup>3</sup>, Tanja Stamm<sup>4</sup>, Bianca Itariu<sup>1</sup>, Jürgen Harreiter<sup>1</sup>, Paul Fellinger<sup>1</sup>, Jakob Eichelter<sup>5</sup>, Gerhard Prager<sup>5</sup>, Alexandra Kautzky-Willer<sup>1</sup>, Peter Wolf<sup>1</sup>, Michael Krebs<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinische Abteilung für Endokrinologie und Stoffwechsel, Universitätsklinik für Innere Medizin III, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

<sup>2</sup>Abteilung für Informatik, Universität Bergen, Bergen, Norwegen

<sup>3</sup>Österreichische Gesundheitskasse, Eisenstadt, Österreich

<sup>4</sup>Institut für Outcomes Research, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

<sup>5</sup>Klinische Abteilung für Viszeralchirurgie, Universitätsklinik für Allgemeinchirurgie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

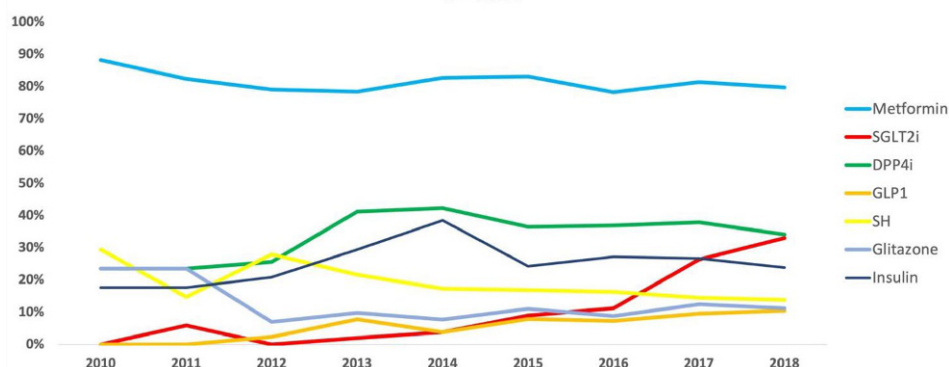
**Grundlagen:** Adipositas stellt einen wesentlichen Risikofaktor für Diabetes mellitus dar. Die bariatrische Chirurgie ist durch die induzierte Gewichtsabnahme somit auch ein wichtiger Therapieansatz für Diabetes. Im letzten Jahrzehnt wurde durch die Etablierung neuer Antidiabetika, welche auch einen guten Effekt auf die Gewichtsabnahme aufweisen, die Therapie des Diabetes entscheidend verbessert. Die Verschreibung dieser neuen Medikamente in der Praxis soll in dieser bevölkerungsbasierten retrospektiven Analyse von Personen im Jahr vor einer bariatrischen Operation untersucht werden.

**Methodik:** Die Abrechnungsdaten der österreichischen Gesundheitskasse (ÖGK) von allen Patientinnen und Patienten mit einer bariatrischen Operation im Zeitraum von 01/2010 bis 12/2018 wurden analysiert. Von insgesamt 19.901 Patientinnen und Patienten wurden anhand der Medikamenteneinnahme (ATC-Codes) im Jahr vor der bariatrischen Operation die Personen mit medikamentös behandeltem Diabetes identifiziert. Bei diesen wurden die Häufigkeiten der Einnahme der jeweiligen Substanzklassen über die Jahre 2010 bis 2018 im Zeitverlauf analysiert.

**Ergebnisse:** Bei 1321 (6,7 %) Personen (514 Männer 39 %, 807 Frauen 61 %) wurde ein präoperativer Diabetes mellitus identifiziert. Metformin war über alle präoperativen Jahre das am häufigsten verschriebene Medikament. Die Häufigkeit der Insulintherapie war über alle Jahre konstant um 25 %.

**Schlussfolgerungen:** Diese erste vorläufige Analyse zeigt, dass in einer homogenen Gruppe von Diabetikerinnen und Diabetiker mit morbider Adipositas die Prävalenz von Insulintherapie trotz Einführung neuer Antidiabetika über die letzten Jahre konstant geblieben ist.

Antidiabetika (im Jahr präoperativ vor bariatrischer Operation) von 2010 - 2018  
n = 1321



Abstract 20 | Abb. 1



21

### Gesundheitszustand bei Patientinnen und Patienten nach bariatrischer Operation – eine Fragebogen-basierte Langzeiterhebung

Hannes Beiglböck<sup>1\*</sup>, Lucia Lehner<sup>1</sup>, Moritz Zawodsky<sup>2</sup>, Bianca Itariu<sup>1</sup>, Michaela Bayerle-Eder<sup>1</sup>, Jürgen Harreiter<sup>1</sup>, Paul Fellinger<sup>1</sup>, Jakob Eichelter<sup>2</sup>, Gerhard Prager<sup>2</sup>, Alexandra Kautzky-Willer<sup>1</sup>, Peter Wolf<sup>1</sup>, Michael Krebs<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinische Abteilung für Endokrinologie und Stoffwechsel, Universitätsklinik für Innere Medizin III, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

<sup>2</sup>Klinische Abteilung für Viszeralchirurgie, Universitätsklinik für Allgemeinchirurgie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

**Grundlagen:** Zahlreiche positive Effekte der bariatrischen Chirurgie auf Komorbiditäten sind belegt, aber umfassende Langzeit-Gesundheitserhebungen sind rar. Ziel dieser Studie war es daher, den Gesundheitszustand bei Patientinnen und Patienten nach über 10 Jahren nach einer bariatrischen Operation zu erheben.

**Methodik:** Personen ( $n=844$ , 78 % weiblich) nach einer bariatrischen Operation vor dem 31.03.2010, welche an unserem Zentrum registriert sind, wurden postalisch mittels Fragebogen kontaktiert (76 wurden nicht erreicht, 263 (34 %) von 767 haben geantwortet). Bei der Rücklaufquote zeigte sich kein geschlechtsspezifischer Unterschied.

**Ergebnisse:** Die Personen waren  $55,7 \pm 12,0$  Jahre alt, der präoperative BMI betrug  $47,9 \pm 8,6$  kg/m<sup>2</sup>. Laut Angaben im Fragebogen konnte der BMI langfristig um  $-15,5 \pm 9,6$  kg/m<sup>2</sup> reduziert werden. In 71 % wurden chronische Krankheiten angegeben: Knochen-, Gelenksprobleme (37 %), Herz-Kreislauf-Erkrankungen (29 %), Depression (17 %), Diabetes mellitus (17 %), Hypertonie (16 %) und Lungenerkrankungen (11 %). 77 % der Personen gaben an, Vitaminpräparate einzunehmen. Häufige, möglicherweise operationsassoziierte Probleme waren: Vitaminmangelzustände (70 %), Gefühlsstörungen (31 %), Knochenbrüche (16 %) und Sehprobleme (14 %). 79 % würden sich wieder einer bariatrischen Operation unterziehen. 14 % aller Patientinnen hatten Schwangerschaften, bei denen es in 41 % diverse Probleme gab. 63 % bezeichneten ihren Gesundheitszustand als gut bis ausgezeichnet und 37 % als mittelmäßig bis schlecht.

**Schlussfolgerungen:** Diese erste vorläufige Auswertung zeigt, dass Vitaminmangelzustände nach bariatrischer Operation häufig sind. Gefühlsstörungen sind neben Knochenbrüchen häufige mögliche Langzeitkomplikationen, auf die in der Nachsorge besonders geachtet werden sollte.

22

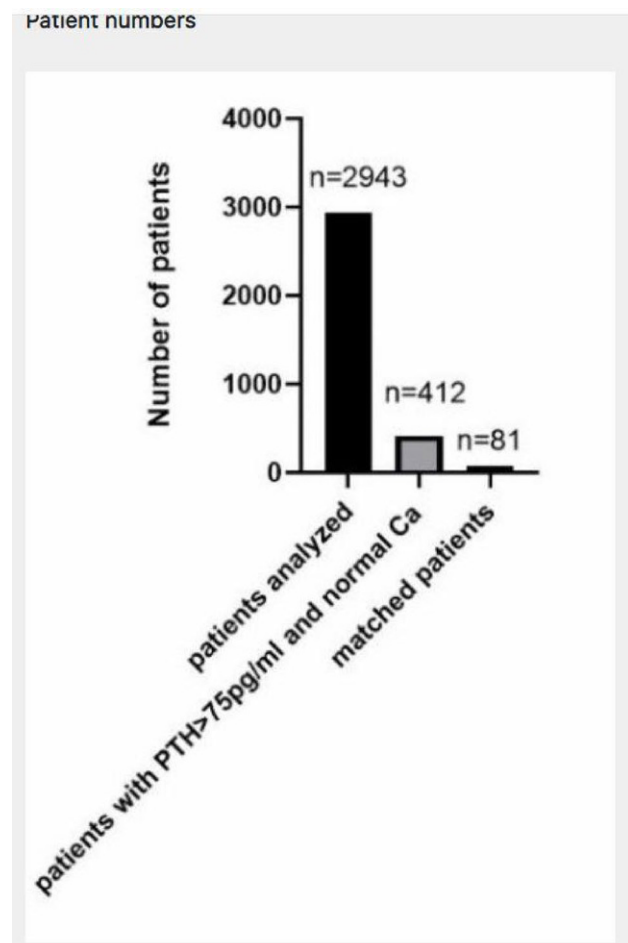
### Sekundärer normokalziämischer Hyperparathyroidismus (NCHP) nach bariatrischer Operation in Zusammenhang mit Gewichtsverlust und Vitamin-D-Mangel – eine retrospektive Datenanalyse

Rebeka Jörg<sup>1,2\*</sup>, Michael Krebs<sup>1</sup>, Gerhard Prager<sup>2</sup>, Felix Langer<sup>2</sup>, Michaela Bayerle-Eder<sup>1</sup>, Alexandra Kautzky-Willer<sup>1</sup>, Bianca-Karla Itariu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinische Abteilung für Endokrinologie und Stoffwechsel, Universitätsklinik für Innere Medizin III, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

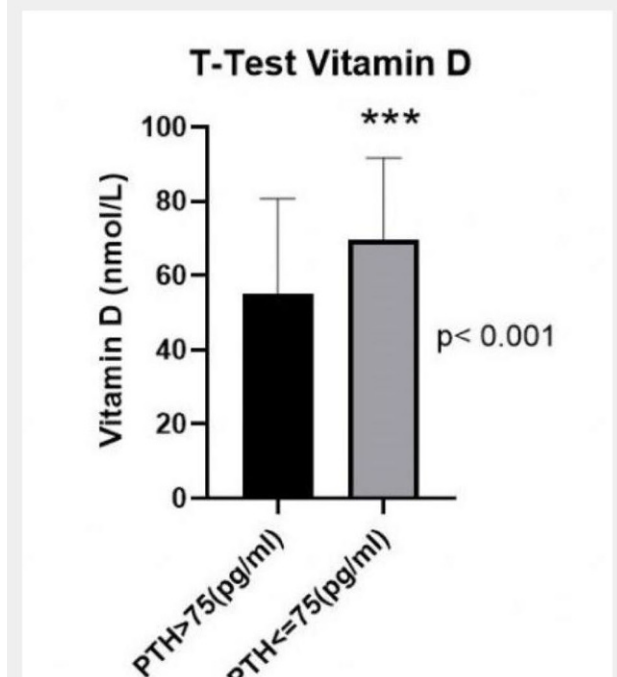
<sup>2</sup>Klinische Abteilung für Viszeralchirurgie, Universitätsklinik für Allgemeinchirurgie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

**Grundlagen:** Nach bariatrischer Operation zeigt sich bei einigen PatientInnen ein Anstieg des Parathormons (PTH), das für den Kalzium- und Knochenstoffwechsel relevant ist. Wenn bei Mangelzuständen die Kalzium- und Vitamin D-Konzentrationen vermindert sind, kann ein durch erhöhte Serum-PTH-Spiegel gekennzeichnete sekundärer Hyperparathyreoidismus auftreten. Befindet sich der Kalziumspiegel jedoch im Normbereich, wird von einem sekundären normokalziämischen Hyperparathyreoidismus (NCHP) gesprochen, welcher vermehrt bei



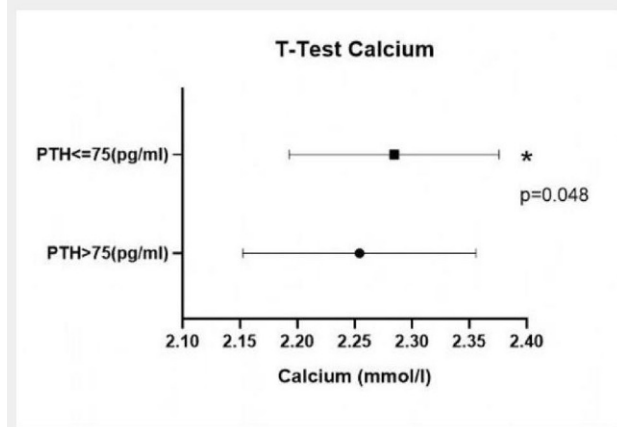
Abstract 22 | Abb. 1

Results Vitamin D



Abstract 22 | Abb. 2

Results Calcium



Abstract 22 | Abb. 3

PatientInnen nach bariatrischem Eingriff beobachtet wurde. Kürzlich wurde gezeigt, dass PTH in Adipozyten die Lipolyse durch Bräunung stimuliert. Diese PTH-Fettgewebe-Achse bedarf weiteren Untersuchungen. Ziel dieser Studie ist es, die Dynamik der PTH-Konzentration nach bariatrischen Operationen in Bezug auf Vitamin D, Kalzium, Gewichtsverlust und Fettmasse zu untersuchen.

**Methodik:** Für diese retrospektive Studie wurden  $n=2943$  elektronischen PatientInnenakten analysiert, die zwischen 2015–2018 an der Adipositasambulanz der Universitätsklinik für Innere Medizin III, zur postoperativen Nachsorge (~ 4,5 Jahre) vorstellig wurden. Hiervon wurden  $n=81$  PatientInnen mit NCHP hinsichtlich Alter, Geschlecht und BMI mit  $n=81$  PatientInnen mit postoperativen normwertigen PTH-Konzentrationen, verglichen.

**Ergebnisse:** 14% der PatientInnen hatten eine NCHP. Insgesamt wurde eine signifikante negative Korrelation ( $p=0,0045$ ) von PTH und effektivem Gewichtsverlust festgestellt, ohne Auswirkungen der Fettmasse oder des Geschlechts. T-Testergebnisse zeigten, dass PatientInnen mit höheren PTH-Spiegeln ( $>75$  pg/ml) signifikant niedrigeres Kalzium ( $p=0,048$ , Mittelwert  $2,25 \pm 0,1$  SD gegenüber Mittelwert  $2,28 \pm 0,09$  SD) und Vitamin D ( $p < 0,001$ , Mittelwert  $54,9 \pm 25,7$  SD gegenüber Mittelwert  $69,6 \pm 22,01$  SD) hatten.

**Schlussfolgerungen:** PatientInnen mit NCHP hatten subklinischen Kalzium- und offensichtlichen Vitamin-D-Mangel, was darauf hindeutet, dass in dieser Gruppe ein besonderes Augenmerk auf die Supplementierung gelegt werden sollte. Des Weiteren sollte der Zusammenhang zwischen der Serum-PTH-Konzentration und dem post-operativen Gewichtsverlust näher untersucht werden.

23

### Therapieangebote für übergewichtige und adipöse Kinder, Jugendliche und Erwachsene in Österreich

Juliana Bhardwaj<sup>1</sup>, Manuel Schätzer<sup>1\*</sup>, Friedrich Hoppichler<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Special Institute for Preventive Cardiology and Nutrition – SIPCAN, Elisabethen, Österreich

<sup>2</sup>Abteilung für Innere Medizin, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder Salzburg, Salzburg, Österreich

**Grundlagen:** Übergewicht und Adipositas spielen sowohl national als auch international eine immer bedeutendere Rolle. Die mit Übergewicht einhergehende erhöhte Morbidität und Mortalität erfordern effiziente Präventionsmaßnahmen und Therapiekonzepte. Um die aktuelle Situation zu verfolgen, erhebt SIPCAN seit dem Jahr 2005 in regelmäßigen Abständen die Betreuungsstrukturen und Therapieangebote für übergewichtige und adipöse Menschen in Österreich.

**Methodik:** In Form einer Online-Befragung wurde im Zeitraum von Juni bis August 2020 der Status quo erhoben, analysiert und mit dem früheren Angebotspektrum verglichen. Insgesamt konnten bundesweit 233 Institutionen erfasst werden. Wie auch bei früheren Erhebungen dienten die Ergebnisse als Grundlage zur Erstellung von Broschüren für Hilfesuchende.

**Ergebnisse:** Minderjährige wurden in 60,9% und Erwachsene in 82,0% aller Einrichtungen betreut. Von 13,3% der Institutionen wurde bariatrische Chirurgie, von 74,2% Ernährungs-, von 29,2% Bewegungs- und von 36,9% Verhaltenstherapie angeboten. Der Anteil an interdisziplinär zusammenarbeitenden Institutionen lag bei 63,9%. In 56,2% der Fälle wurde nach evidenzbasierten Leitlinien gearbeitet. Für eine fachgerechte Bewertung der Erfolge wurde in 76,8% der Institutionen eine Prozess- und/oder Ergebnisevaluierung durchgeführt. Der bereits in früheren Erhebungen beschriebene Trend hin zu exklusiver Einzeltherapie (Angebot von Einzel- bzw. Gruppentherapie in 89,7% bzw. 44,6% der Institutionen) mit individuell wählbaren Einstiegsterminen (82%) und individueller Dauer (81,1%), deren Kosten zumindest teilweise durch private Zahlungen gedeckt werden müssen (63,5%), setzte sich mit dieser Erhebung fort.

**Schlussfolgerungen:** Die aktuellen Entwicklungen bestätigen die Relevanz einer regelmäßigen Analyse der Therapiestrukturen. Deshalb wird SIPCAN die Entwicklung der Therapieangebote auch zukünftig erheben.

24

### Prävention von Übergewicht und Stoffwechselerkrankungen durch betriebliche Gesundheitsvorsorge für Lehrlinge

Manuel Schätzer<sup>1\*</sup>, Juliana Bhardwaj<sup>1</sup>, Nadine Moser<sup>1</sup>, Christine Putzhammer<sup>1</sup>, Friedrich Hoppichler<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Special Institute for Preventive Cardiology and Nutrition – Sipcan, Elsbethen, Österreich  
<sup>2</sup>Abteilung für Innere Medizin, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder Salzburg, Salzburg, Österreich

**Grundlagen:** Übergewicht und Stoffwechselerkrankungen stellen sowohl für Einzelpersonen als auch für Unternehmen ein Risiko dar. Um dem entgegenzuwirken, hat SIPCAN ein modulares System mit Gesundheits-Checks für alle Mitarbeiter, so auch für Lehrlinge, entwickelt, das zeitsparend direkt am Arbeitsplatz umgesetzt werden kann.

**Methodik:** In einem österreichischen Industriebetrieb wurden 29 Lehrlinge über 6 Monate begleitet. Die Datenerhebung erfolgte am Start- und Endpunkt mittels standardisierter Messverfahren (FFQ, IPAQ, BIA). Während des Projektzeitraums fanden insgesamt 7 Interventionen [Körper-Check (BIA), Fitness-Check (HR-FTB), Ernährungs-Check (Reflexion), Vorträge, Workshops] statt. Ziel war es, das Ernährungs- und Bewegungsverhalten sowie die Körperzusammensetzung weiter zu verbessern.

**Ergebnisse:** Die Datenauswertung zeigte, dass zu Projektende 86,4 % der Lehrlinge täglich Wasser (+8,2 %) tranken. Dieser positive Effekt konnte auch für Obst (+7,0 %), Gemüse (+8,5 %), Salat (+20,0 %), Milchprodukte (+18,3 %) und Vollkornprodukte (+4,1 %) festgestellt werden. Gleichzeitig konsumierten weniger Personen täglich Limonaden (-5,7 %), salzige Snacks (-6,5 %) und panierte Fleischprodukte (-7,4 %). 61,6 % der Lehrlinge gaben zu Projektende an, mindestens jeden zweiten Tag am Arbeitsplatz moderat aktiv zu sein (+27,3 %). Auf 30,7 % traf dies auch auf moderate Freizeitaktivitäten zu (+10,1 %). Die Untersuchung der Körperzusammensetzung zeigte, dass 25 % der Lehrlinge Fettmasse abgenommen und 85 % Muskelmasse zugenommen hatten.

**Schlussfolgerungen:** Programme, die direkt am Arbeitsplatz umgesetzt werden, können auch für Lehrlinge wirksame Methoden darstellen, um einen gesünderen Lebensstil zu fördern.

25

### Leptin increases VLDL triglyceride secretion and reduces hepatic lipid content in lean male subjects

Matthäus Metz<sup>1\*</sup>, Marianna Beghini<sup>1</sup>, Peter Wolf<sup>1</sup>, Magdalena Bastian<sup>1</sup>, Martina Hackl<sup>1</sup>, Sabina Baumgartner-Parzer<sup>1</sup>, Alexandra Kautzky-Willer<sup>1</sup>, Michael Trauner<sup>2</sup>, Rodrig Marculescu<sup>3</sup>, Michael Krebs<sup>1</sup>, Martin Krššák<sup>4</sup>, Lorenz Pflieger<sup>4</sup>, Herbert Stangl<sup>5</sup>, Clemens Fürnsinn<sup>1</sup>, Thomas Scherer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Division of Endocrinology and Metabolism, Department of Medicine III, Medical University of Vienna, Vienna, Austria  
<sup>2</sup>Division of Gastroenterology and Hepatology, Department of Medicine III, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

<sup>3</sup>Department of Laboratory Medicine, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

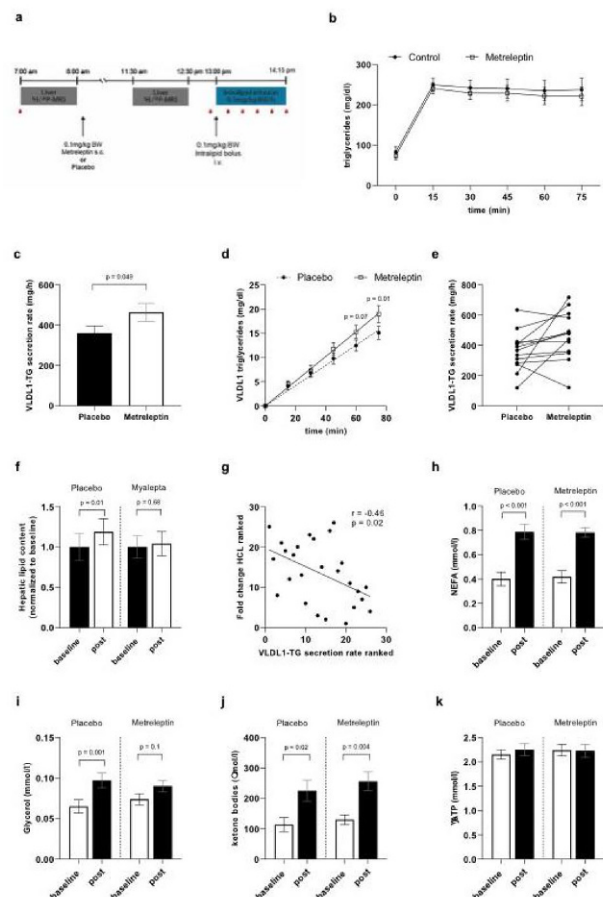
<sup>4</sup>Department of Biomedical Imaging and Image-Guided Therapy, High-Field MR Center, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

<sup>5</sup>Institute of Medical Chemistry, Center for Pathobiochemistry and Genetics, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

**Background:** Leptin reduces hepatic lipid content in lipodystrophic and overweight, relatively hypoleptinemic NAFLD patients. However, the underlying mechanism is unknown. We hypothesized that leptin increases very-low density lipoprotein (VLDL) secretion and reduces hepatic lipid content via the vagal nerve independent of changes in body weight, as previously shown in rodents.

**Methods:** In this randomized, placebo-controlled, crossover trial, we investigated the effects of a single leptin injection (0.1 mg/kg body weight) on VLDL1 triglyceride secretion (VLDL1-TG) and hepatic energy/lipid metabolism in 13 male, overnight-fasted volunteers. VLDL1-TG secretion rate was assessed using an intralipid infusion test. Hepatic lipid content and phosphate metabolites were measured with <sup>1</sup>H/<sup>31</sup>P-MRS at baseline and 3.5 h after injection. In an additional study cohort of 10 male participants we assessed the effects of modified sham feeding (MSF), a non-invasive vagal stimulus, on hepatic VLDL1-TG secretion.

**Results:** Hepatic VLDL1-TG secretion rate was significantly higher after leptin than placebo without differences in circulating insulin levels (360 ± 36 vs. 464 ± 45 mg/h; *p* = 0.049). The placebo group showed a fasting-associated increase in liver fat of 19 % relative to baseline (*p* = 0.01). After leptin injection, liver fat



Abstract 25 | Fig. 1



content remained constant ( $p=0.27$ ). Furthermore, vagal nerve stimulation also increased VLDL-TG secretion ( $244 \pm 39$  vs.  $348 \pm 32$  mg/h;  $p=0.02$ ).

**Conclusions:** These data support the hypothesis that, also in humans, leptin has anti-steatotic properties, which are independent of its anorexic effects by increasing VLDL-TG secretion from the liver via a brain-vagus-liver axis.

26

### Basis-Bolus-Insulintherapie durch ein elektronisches Entscheidungsunterstützungssystem zur stationären glykämischen Kontrolle mit Insulin degludec

Daniel Alexander Hochfellner<sup>1\*</sup>, Petra Martina Baumann<sup>1</sup>, Felix Aberer<sup>1</sup>, Amra Simic<sup>1</sup>, Lirje Bytyqi<sup>1</sup>, Tina Pöttler<sup>1</sup>, Bernhard Höll<sup>2</sup>, Astrid Fahrleitner-Pammer<sup>1</sup>, Thomas Rudolf Pieber<sup>1</sup>, Peter Beck<sup>2</sup>, Julia Mader<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinische Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

<sup>2</sup>decide Clinical Software GmbH, Graz, Österreich

**Grundlagen:** Zur Behandlung von Hyperglykämie bei hospitalisierten Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 (T2D) wird in aktuellen Leitlinien der Einsatz klinischer Entscheidungsunterstützungssysteme empfohlen. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, die Blutzuckerkontrolle eines etablierten algorithmusgesteuerten elektronischen Entscheidungsunterstützungssystems mit Insulin degludec zu evaluieren.

**Methodik:** Das elektronische Entscheidungsunterstützungssystem GlucoTab<sup>®</sup> wurde für das Diabetesmanagement bei 30 hospitalisierten Patienten mit T2D (18 Frauen, Alter  $74,1 \pm 10,9$  Jahre, HbA1c  $71 \pm 23$  mmol/mol, BMI  $28,6 \pm 5,6$  kg/m<sup>2</sup>, Diabetesdauer  $14,9 \pm 15,1$  Jahre, Kreatinin  $1,5 \pm 1,2$  mg/dl, Krankenhausaufweildauer  $9,1 \pm 4,0$  Tage) eingesetzt. Die Insuline degludec und aspart wurden für die Basis-Bolus-Insulintherapie verwendet. Der Blutzucker wurde viermal täglich mittels Point-of-Care-Geräten gemessen (vor den Mahlzeiten und Bedtime).

**Ergebnisse:** Der mittlere Blutzucker (BZ) betrug  $144,2 \pm 95,5$  mg/dl (mittlerer BZ vor Studienstart  $210,8 \pm 84,7$  mg/dl). Die BZ-Werte lagen bei 74,9% im Bereich von 70–180 mg/dl. BZ-Messungen in den Bereichen  $< 40$  mg/dl,  $< 70$  mg/dl,  $180 < 300$  mg/dl und  $\geq 300$  mg/dl wurden bei 0,0%, 1,5%, 22,9% bzw. 0,7% aller Messungen beobachtet. Die Insulintagesdosis betrug  $34,0 \pm 19,9$  IE (Bolusinsulin  $18,7 \pm 13,1$  IE, Basalinsulin  $16,0 \pm 7,9$  IE). Die vom Algorithmus berechnete tägliche Gesamtinsulindosis wurde zu 93,2% übernommen; die vom Algorithmus berechneten Basal- und Bolusinsulindosen wurden zu 99,0% und 85,3% angenommen. Die Basal-Bolus-Therapie mit GlucoTab<sup>®</sup> deckte  $85,8 \pm 19,9$ % des gesamten Krankenhausaufenthalts der Patienten ab.

**Schlussfolgerungen:** Durch die Steuerung von Insulin degludec und Insulin aspart mittels eines elektronischen Entscheidungsunterstützungssystems konnte bei hospitalisierten Patienten mit T2D eine sichere und zufriedenstellende Blutzuckerkontrolle erreicht werden.

27

### Type 2 diabetes and risk of major cardiovascular events in peripheral artery disease versus coronary artery disease patients

Christoph Saely<sup>1,2,3</sup>, Alexander Vonbank<sup>1,2,3</sup>, Barbara Larcher<sup>1,2</sup>, Arthur Mader<sup>1,2</sup>, Maximilian Maechler<sup>1,2,3\*</sup>, Lukas Sprenger<sup>1,2,3</sup>, Beatrix Mutschlechner<sup>1,2,3</sup>, Magdalena Benda<sup>1,2,3</sup>, Andreas Leiberer<sup>1,3,4</sup>, Axel Mueundlein<sup>1,3</sup>, Heinz Drexel<sup>1,3,5,6</sup>

<sup>1</sup>Vorarlberg Institute for Vascular Investigation and Treatment (VIVIT), Feldkirch, Austria,

<sup>2</sup>Department of Medicine I, Academic Teaching Hospital Feldkirch, Feldkirch, Austria

<sup>3</sup>Private University of the Principality of Liechtenstein, Triesen, Liechtenstein

<sup>4</sup>Medical Central Laboratories, Feldkirch, Austria

<sup>5</sup>Department of Medicine, County Hospital Bregenz, Bregenz, Austria

<sup>6</sup>Drexel University College of Medicine, Philadelphia, PA, USA

**Background:** The prevalence of type 2 diabetes (T2 DM) is higher in peripheral artery disease (PAD) than in coronary artery disease (CAD) patients, and PAD overall confers higher cardiovascular risk than CAD. How the incidence of major cardiovascular events (MACE) compares between PAD and CAD patients when analyses are stratified by the presence of T2 DM is unclear.

**Methods:** We prospectively recorded MACE and death over  $10.0 \pm 4.7$  years in 923 patients with stable CAD, of whom 26.7% had T2 DM and in 292 patients with PAD, of whom 42.1% had T2 DM. Four groups were analyzed: CAD patients without diabetes (CAD/T2 DM-;  $n=677$ ), CAD patients with T2 DM (CAD/T2 DM+;  $n=246$ ), PAD patients without diabetes (PAD/T2 DM-;  $n=169$ ) and PAD patients with T2 DM (PAD/T2 DM+;  $n=123$ ).

**Results:** When compared to the incidence of MACE in CAD+/T2 DM- patients (25.1%), it was significantly higher in CAD+/T2 DM+ patients (35.4%;  $p<0.001$ ), in PAD+/T2 DM- patients (30.2%;  $p=0.022$ ) and in PAD+/T2 DM+ patients (47.2%;  $p<0.001$ ). Patients with both PAD and T2 DM in turn were at a higher risk than CAD+/T2 DM+ or PAD+/T2 DM- patients ( $p=0.001$  and  $p<0.001$ , respectively). The incidence of MACE did not differ significantly between PAD+/T2 DM- and CAD+/T2 DM+ patients ( $p=0.413$ ). Compared to patients with CAD, Cox regression analyses after multivariate adjustment showed an adjusted hazard ratio of 1.46 [1.14–1.87],  $p=0.002$  for the presence of PAD. Conversely, T2 DM increased the risk of MACE after multivariate adjustment in CAD and PAD patients (adjusted HR 1.58 [1.27–1.98],  $p<0.001$ ).

**Conclusions:** In conclusion, our data show that T2 DM and the presence of PAD are mutually independent predictors of MACE. Patients with both PAD and T2 DM are at an exceedingly high risk of MACE.

28

### Type 2 diabetes, chronic kidney disease and major cardiovascular events in patients with established coronary artery disease

Lukas Sprenger<sup>1,2,3</sup>, Alexander Vonbank<sup>1,2,3</sup>, Barbara Larcher<sup>1,2</sup>, Arthur Mader<sup>1,2</sup>, Maximilian Maechler<sup>1,2,3\*</sup>, Beatrix Mutschlechner<sup>1,2,3</sup>, Magdalena Benda<sup>1,2,3</sup>, Andreas Leihner<sup>1,3,4</sup>, Axel Muendlein<sup>1,3</sup>, Heinz Drexel<sup>1,3,5,6</sup>, Christoph Saely<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Vorarlberg Institute for Vascular Investigation and Treatment (VIVIT), Feldkirch, Austria

<sup>2</sup>Department of Medicine I, Academic Teaching Hospital Feldkirch, Feldkirch, Austria

<sup>3</sup>Private University of the Principality of Liechtenstein, Triesen, Liechtenstein

<sup>4</sup>Medical Central Laboratories, Feldkirch, Austria

<sup>5</sup>Department of Medicine, County Hospital Bregenz, Bregenz, Austria

<sup>6</sup>Drexel University College of Medicine, Philadelphia, PA, USA

**Background:** Type 2 diabetes (T2 DM) and chronic kidney disease (CKD) confer a high risk of cardiovascular disease (CVD). We investigated single and joint effects of T2 DM and CKD on major cardiovascular events (MACE) in a high-risk population of patients with established coronary artery disease (CAD).

**Methods:** We prospectively investigated 1460 patients with angiographically proven CAD over  $10.4 \pm 4.8$  years.

**Results:** MACE occurred more frequently in T2 DM-patients than in non-diabetic subjects (40.4 % vs 28.7 %,  $p < 0.001$ ) and in patients with CKD (eGFR  $< 60$  ml/min/1.73 m<sup>2</sup>) than in those with an eGFR  $\geq 60$  ml/min/1.73 m<sup>2</sup> (51.6 % vs 28.3 %,  $p < 0.001$ ). 863 subjects had neither T2 DM nor CKD, 346 had T2 DM but not CKD, 148 had no diabetes but CKD, 103 had both T2 DM and CKD. Comparing the incidence of MACE among patients with neither T2 DM nor CKD (25.3 %), MACE occurred more frequently in patients with T2 DM who had no CKD (35.8 %;  $p < 0.001$ ) and in non-diabetic patients with CKD (47.6 %;  $p < 0.001$ ) and occurred most frequently in patients with both, T2 DM and CKD (57.4 %;  $p < 0.001$ ), in whom the incidence of MACE was higher than in those with T2 DM but not CKD ( $p < 0.001$ ) or those without T2 DM but with CKD ( $p = 0.025$ ); the incidence of MACE was higher in non-diabetic CKD-patients than in T2 DM-patients who did not have CKD ( $p = 0.041$ ). In Cox regression analysis, T2 DM (HR = 1.46 [1.20–1.78];  $p < 0.001$ ) and CKD (HR = 1.81 [1.45–2.27];  $p < 0.001$ ) were mutually independent predictors of MACE after multivariate adjustment.

**Conclusions:** We conclude that T2 DM and CKD are mutually independent risk factors for MACE in patients with established CAD. CAD patients with both CKD and T2 DM are at an extremely high risk for MACE.

29

### GMI might overestimate quality of glycemic control in diabetes patients

Paul Fellinger\*, Karin Rodewald, Moritz Ferch, Alexandra Kautzky-Willer, Yvonne Winhofer

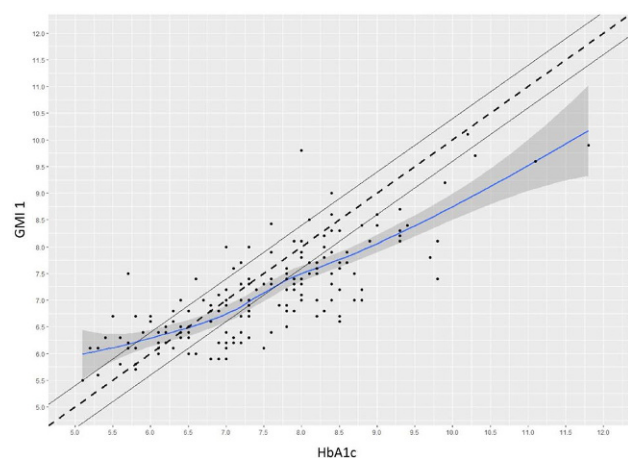
Division of Endocrinology and Metabolism, Department of Medicine III, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

**Background:** The introduction of continuous glucose monitoring (CGM) in the last years improved management of diabetes and new parameters were established to define glycemic control. To estimate HbA1c, the parameter glucose management index (GMI), based on average glucose measurements, was introduced. This study aims to investigate the reliability of GMI for glycemic control as many patients rely on it, especially when using telemedicine.

**Methods:** A retrospective data analysis of 170 patients was performed. GMI of two different time spans, namely 14 days (GMI1) and 30 days (GMI2) prior to the HbA1c measurement were compared. To detect deviations of GMI from HbA1c, we plotted GMI versus HbA1c. We defined a clinically relevant deviation from HbA1c as more than 0.4 % points in either direction.

**Results:** Of the 170 patients, 77 were female, 113 patients had T1 DM/LADA, 41 were T2 DM, with 16 patients having an unspecified type of diabetes. Mean HbA1c was  $7.53 \pm 1.25$  % and correlations between HbA1c and GMI1 ( $R^2 = .82$ ;  $p < 0.001$ ) as well as GMI2 ( $R^2 = .845$ ;  $p < 0.001$ ) were statistically significant. When plotting the two measurements against each other, GMI-values are on average more than 0.4 % lower than HbA1c at a HbA1c above 8 % (see Fig. 1).

**Conclusions:** Within the last years CGM had a big impact in diabetes management. As expected, GMI and HbA1c correlate statistically significant with each other, with a slightly higher  $R^2$  for GMI2 compared to GMI1. However, relying on GMI as a parameter for glycemic control could lead to inadequate treatment, especially in patients with poor glycemic control.



**Abstract 29 | Fig. 1** HbA1c vs GMI1 (2 weeks prior HbA1c measurement): blue line: loess curve with +/- 95%CI (grey); dotted line HbA1c = GMI with +/- 0.4% interval (continuous lines)

30

### Evaluierung der glykämischen Kontrolle bei hospitalisierten Patienten mit Diabetes mellitus im Rahmen einer Covid-assoziierten Pneumonie

Simone Höfler<sup>1\*</sup>, Latife Bozkurt<sup>1</sup>, Marlies Eichner<sup>1</sup>, Birgit Reinhart-Steininger<sup>1</sup>, Anna Schütz<sup>2</sup>, Ingrid Schütz-Fuhrmann<sup>1</sup>, Wolfgang Pohl<sup>3</sup>, Thomas Stulnig<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Medizinische Abteilung mit Stoffwechselerkrankungen und Nephrologie, Klinik Hietzing, Wien, Wien, Österreich

<sup>2</sup>Karl Landsteiner Institut für Stoffwechselerkrankungen und Nephrologie, Wien, Wien, Österreich

<sup>3</sup>Pulmologische Abteilung, Klinik Hietzing, Wien, Wien, Österreich

**Grundlagen:** Eine COVID-Erkrankung bei Menschen mit Diabetes und allfällige Therapiemaßnahmen (z. B. Corticosteroide) beeinflussen die Qualität der glykämischen Einstellung maßgeblich. Die Untersuchung hat zum Ziel die glykämische Kontrolle und Therapie während des stationären Aufenthalts bei HbA1c Werten  $<7,0$  bzw.  $\geq 7,0$  bei Aufnahme zu vergleichen.

**Methodik:** Im Rahmen dieser retrospektiven Analyse wurden die klinischen Daten von 59 Patienten mit Diabetes stratifiziert nach ihrer Stoffwechseleinstellung (HbA1c  $<7,0$  % bzw.  $\geq 7,0$  %) erhoben, welche vom 15.10.–31.12.2020 an der pulmonologischen Abteilung im Haus aufgrund einer COVID-Erkrankung hospitalisiert und diabetologisch von der Stoffwechselabteilung betreut wurden.

**Ergebnisse:** Verglichen mit PatientInnen mit ausreichend guter Stoffwechseleinstellung bei Aufnahme (HbA1c  $<7,0$  %,  $n=24$ ) zeigten PatientInnen mit HbA1c  $\geq 7,0$  % ( $n=35$ ) eine längere Diabetesdauer ( $p=0,013$ ), waren häufiger männlich (74 % vs. 46 %,  $p=0,032$ ) und hatten öfter eine Therapie mit Metformin (74 % vs. 46 %,  $p=0,032$ ) und DDP4-Inhibitoren (34 % vs. 8 %,  $p=0,029$ ). Der mittlere Glukosewert im Tagesprofil bei Aufnahme (Median 175 vs. 225 mg/dl) verschlechterte sich während der stationären Aufnahme in beiden Gruppen, wobei Patienten mit höherem Ausgangs-HbA1c durchwegs höhere Glukosewerte zeigten (205 vs. 299 mg/dl,  $p<0,001$ ). Der Insulinbedarf war in beiden Gruppen steigend. Die maximale Insulindosis pro Tag betrug über den Beobachtungszeitraum 13 IU bei PatientInnen mit Ausgangs-HbA1c  $<7,0$  % und 52 IU bei PatientInnen mit Ausgangs-HbA1c  $\geq 7,0$  % ( $p<0,001$ ). Kein Unterschied zeigte sich dagegen in der Spitalsmortalität (17 vs. 26 %,  $p=0,529$ ). Mittels logistischer Regression wurde das Alter der Patienten als signifikanter Risikofaktor für die Spitalsmortalität identifiziert (OR: 1,07, 95 %CI: 1,01–1,14,  $p=0,034$ ).

**Schlussfolgerungen:** Patienten mit Diabetes und schwerer COVID Erkrankung zeigen im Rahmen des Aufenthaltes eine deutliche Verschlechterung der glykämischen Einstellung. Dies ist besonders bei PatientInnen mit HbA1c  $\geq 7,0$  bei Aufnahme zu beobachten. Ältere Patienten mit Diabetes haben darüber hinaus ein höheres Mortalitätsrisiko.

31

### Stoffwechselkontrolle bei Menschen mit einem Cystic Fibrosis Related Diabetes (CFRD) an der Klinik Hietzing

Birgit Jandrasits<sup>1\*</sup>, Marlies Eichner<sup>1</sup>, Thomas Stulnig<sup>1,2</sup>, Ingrid Schütz-Fuhrmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>3. Medizinische Abteilung mit Stoffwechselerkrankungen und Nephrologie, Klinik Hietzing, Wien, Österreich

<sup>2</sup>Karl Landsteiner Institut für Stoffwechselerkrankungen und Nephrologie, Wien, Österreich

**Grundlagen:** 40 bis 50 % aller PatientInnen mit Zystischer Fibrose (CF) entwickeln im Laufe ihrer Erkrankung einen Diabetes Mellitus (CFRD). Die Behandlung der PatientInnen erfolgt an der Klinik Hietzing multiprofessionell in enger Kooperation mit der pulmonologischen Abteilung. In dieser Studie soll die Stoffwechselkontrolle unserer gemeinsam betreuten PatientInnen erhoben werden.

**Methodik:** Wir berichten über 32 PatientInnen, welche aktuell von uns behandelt werden. Die Daten wurden retrospektiv aus den elektronischen Krankenakten erhoben.

**Ergebnisse:** Von den 32 PatientInnen (59,3 %, weiblich) hatten 6 eine gestörte Glukosetoleranz (impaired glucose tolerance, IGT), 25 einen CFRD und 1 einen serologischen bestätigten Diabetes mellitus Typ 1. Die Erstdiagnose CFRD wurde durchschnittlich im 21. Lebensjahr (Lj) gestellt, die Erstdiagnose im gesamten Kollektiv inkl. IGT im 17. Lj. Die Erkrankungsdauer betrug im Mittel bei CFRD PatientInnen 10,1 Jahre und im gesamten Kollektiv 8,2 Jahre. 20 der 25 (80 %) CFRD PatientInnen erhielten eine Insulintherapie, davon 4 (16 %) basal Monotherapie, 12 (48 %) FIT, 3 (12 %) CSII, 1 (4 %) konv. Insulintherapie. Das HbA1c lag im Mittel bei 6,1 +/- 0,8 % (MW +/- SD), das Körpergewicht bei 59,3 +/- 8,1 kg.

**Schlussfolgerungen:** Die Mehrzahl unserer PatientInnen mit CFRD erreicht mit individuell angepassten Therapieregimen eine gute Stoffwechselkontrolle.

32

### Feasibility to use a continuous glucose monitoring system to manage diabetes during hospitalisation

Kujtim Bytyqi<sup>1\*</sup>, Petra Martina Baumann<sup>1</sup>, Daniel Hochfellner<sup>1</sup>, Felix Aberer<sup>1</sup>, Amra Simic<sup>1</sup>, Gerlies Treiber<sup>1</sup>, Tina Pöttler<sup>1</sup>, Bernhard Höll<sup>2</sup>, Astrid Fahrleitner-Pammer<sup>1</sup>, Peter Beck<sup>2</sup>, Julia Mader<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical University of Graz, Graz, Austria

<sup>2</sup>decide Clinical Software GmbH, Graz, Austria

**Background:** Continuous glucose monitoring (CGM) systems and clinical decision support systems (cDSS) are frequently used in diabetes management nowadays. As CGM offers detailed information on glycaemic control, it can be an important alternative to capillary glucose measurements taken with point-of-care (POCT) devices, which are current best practice in clinical settings. The aim of our study was to assess the feasibility of using a cDSS steered with CGM vs. POCT glucose values.

**Methods:** A retrospective analysis of inpatients with type 2 diabetes treated using a cDSS was performed. The cDSS was fed with POCT glucose values measured four times per day (pre-

	POCT		CGM	
	Median (Q1; Q3)	n	Median (Q1, Q3)	n
Bolus insulin dose suggestion (only correction doses at night)	3 (2; 3) IU	73	2 (1; 3) IU	73
Bolus insulin dose suggestion (morning – evening)	6 (3; 10) IU	643	6 (2; 10) IU	643
Basal insulin dose suggestion	14 (10; 20) IU	215	13 (10; 19) IU	215
Daily insulin dose suggestion	28 (20; 42) IU	213	25 (19; 39) IU	207

Data are median plus IQR.

**Abstract 32 | Fig. 1** Insulin dose suggestion over two systems (with n being the number of calculated insulin dose suggestions per insulin type

meal, bedtime). CGM was used in blinded mode. POCT measurements were matched to corresponding CGM values within 15min of each other. Conventional insulin dosing suggestions using POCT data were compared to simulated insulin dose calculations based on paired CGM data plus any CGM-based hypoglycaemic event.

**Results:** Data from 30 patients (age 74.1 ± 10.9 years, 60 % female, BMI 28.6 ± 5.6 kg/m<sup>2</sup>, diabetes duration 13.2 ± 11.6 years, HbA1c 72 ± 22 mmol/mol, creatinine 1.5 ± 1.2 mg/dl) were used. Median (Q1; Q3) POCT glucose was 135 (106; 181) mg/dl (n = 885), median CGM glucose was 110 (69; 160) mg/dl (n = 1075). Insulin data are indicated in Fig. 1.

**Conclusions:** Combining CGM with cDSS provides similar insulin dose suggestions compared to POCT measurements in a simulation study. As CGM detects more hypoglycaemic events, the insulin dose suggestions by cDSS are slightly lower, thus less hypoglycaemia can be expected. Using CGM data to steer a cDSS will be evaluated within a clinical study.

33

**Kürzere Diabetesdauer und Betazellrestfunktion sind assoziiert mit einer besseren glykämischen Kontrolle gemessen mittels kontinuierlicher Glukosemessung bei Personen mit Typ 1 Diabetes**

Monika Cigler<sup>1\*</sup>, Hesham Elsayed<sup>1</sup>, Haris Ziko<sup>1</sup>, Daniel Hochfellner<sup>1</sup>, Julia Kopanz<sup>1</sup>, Tina Pöttler<sup>1</sup>, Katharina Secco<sup>1</sup>, Amra Simic<sup>1</sup>, Slave Trajanoski<sup>2</sup>, Andrea Groselj-Strele<sup>2</sup>, Julia K Mader<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinische Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

<sup>2</sup>Core Facility Computational Bioanalytics, Zentrum für Medizinische Forschung, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

**Grundlagen:** Kontinuierliches Glukosemonitoring (CGM) hat sich zum Goldstandard der Glukosekontrolle bei Typ 1 Diabetes (T1D) entwickelt. Der ATTD-Konsens 2019 empfiehlt Zielwerte für die Zeit im Zielbereich von > 70 % (TIR; 70–180 mg/dl), die Zeit unter dem Zielbereich (TBR; < 70 mg/dl) von < 5 % und die Zeit über dem Zielbereich (TAR; > 180 mg/dl) von < 25 % für den Großteil der Erwachsenen mit T1D.

**Methodik:** Register-Daten von 45 Erwachsenen mit T1D unter Verwendung von CGM mittels Abbott libre Flash wurden über einen Zeitraum von 1 Jahr ausgewertet. Daten von Perso-

	Gesamt	>5 Jahre Diabetesdauer (n=32)	≤5 Jahre Diabetesdauer (n=12)	p-Wert
Glukose (mg/dl)	172,4 ± 33,6	173,4 (152,5; 201)	154,1 (126,8;179,9)	0,018
TIR <sub>70-180mg/dl</sub> (%)	54,8 ± 17,4	52,3 (40,8; 60,0)	64,6 (48,4; 83,0)	0,02
TAR <sub>&gt;180mg/dl</sub> (%)	40,1 ± 18,9	29,0 (10,9; 44,5)	29,0 (10,9; 44,5)	0,037
TBR <sub>&lt;70mg/dl</sub> (%)	5,0 ± 4,3	4,5 (2,4; 6,9)	3,4 (1,4; 9,1)	0,907

**Abstract 33 – Abb. 1** CGM-basierte Metriken für die Gesamtpopulation sowie aufgeteilt nach Diabetesdauer (Diabetesdauer >5 vs. ≤5 Jahre)

	Gesamt	C-Peptid ≤0,05 nmol/l (n=28)	C-Peptid >0,05 nmol/l (n=12)	p-Wert
Glukose (mg/dl)	172,4 ± 33,6	176,7 (163,8; 205,1)	154,1 (125,0;179,0)	0,021
TIR <sub>70-180mg/dl</sub> (%)	54,8 ± 17,4	49,2 (40,2; 58,2)	70,9 (54,7; 85,7)	0,003
TAR <sub>&gt;180mg/dl</sub> (%)	40,1 ± 18,9	44,2 (38,1; 56,7)	27,0 (9,7; 43,0)	0,006
TBR <sub>&lt;70mg/dl</sub> (%)	5,0 ± 4,3	4,8 (2,0; 7,3)	3,9 (1,8; 5,3)	0,673

**Abstract 33 – Abb. 2** CGM-basierte Metriken für die Gesamtpopulation sowie aufgeteilt nach Betazellrestfunktion (C-Peptid ≤0,05 vs. >0,05 nmol/l)

nen mit >80 % verfügbaren CGM-Daten in >10 Monaten wurden in die Auswertung einbezogen. Klinische Daten wurden aus den elektronischen Krankenakten erhoben.

**Ergebnisse:** Die Baseline-Charakteristika waren wie folgt: 16 (36 %) Frauen, Alter 40,1 ± 14,3 Jahre, Diabetesdauer 17,8 ± 12,4 Jahre, BMI 24,4 ± 3,6 kg/m<sup>2</sup>, HbA1c 59,5 ± 11,3 mmol/mol, C-Peptid 0,17 ± 0,30 ng/ml, Kreatinin 0,90 ± 0,20 mg/dl. Dauer der CGM-Nutzung vor Datenerhebung: 6,0 ± 6,3 (0–19) Monate. Therapiearten während des Beobachtungszeitraumes: penbasierte Therapie 77,3 %, Insulinpumpennutzung 13,6 %, sowie Wechsel von Pen zu Pumpe 9,1 %. Über den Zeitraum waren durchschnittlich 31891 (28088–42561) Glukosewerte pro Person verfügbar mit einer mittleren Glukose von 172,4 ± 33,6 mg/dl. Daten in Gruppen mit kürzerer vs. längerer Diabetesdauer (Diabetesdauer ≤ 5 vs. > 5 Jahre) sowie Betazellrestfunktion (C-Peptid ≤ 0,05 vs. > 0,05 nmol/l) sind in Abb. 1 und 2 dargestellt.

**Schlussfolgerungen:** Kürzere Diabetesdauer und erhaltene Betazellrestfunktion sind assoziiert mit signifikant niedrigerer mittlerer Glukose, mehr TIR und weniger TAR ohne Unterschied hinsichtlich TBR über den Verlauf eines Jahres. Kürzere Diabeteslaufdauer und erhaltene Betazellrestfunktion sind assoziiert mit besserer glykämischer Kontrolle.



34

### Alarmierend hohe Raten diabetischer Ketoazidose bei Typ 1 Diabetes-Erstdiagnose bei Kindern in Österreich – ein zunehmendes Problem über die Corona-Pandemie hinaus?

Katrin Nagl<sup>1\*</sup>, Thomas Waldhör<sup>2</sup>, Sabine Elisabeth Hofer<sup>3</sup>, Elke Fröhlich-Reiterer<sup>4</sup>, Maria Fritsch<sup>4</sup>, Dagmar Meraner<sup>3</sup>, Christine Prchla<sup>5</sup>, Birgit Rami-Merhar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

<sup>2</sup>Abteilung für Epidemiologie, Center of Public Health, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

<sup>3</sup>Department für Pädiatrie 1, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich

<sup>4</sup>Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

<sup>5</sup>Klinik Donaustadt, Wien, Österreich

**Grundlagen:** Über Jahrzehnte lag die Rate der diabetischen Ketoazidose (DKA) bei Diagnose eines Typ 1 Diabetes (T1D) bei Kindern in Österreich stabil auf hohem Niveau (Fritsch M et al., 2013: 1989–2011: 37,2 % DKA). Die Erfahrungen aus dem Corona-Pandemie-Jahr veranlassten uns die Inzidenz-Daten von 2012 bis 2020 hinsichtlich DKA, sowie im Besonderen einen möglichen Einfluss der Lockdown-Zeiten auf die DKA-Häufigkeit im Jahr 2020 neuerlich zu analysieren.

**Methodik:** Alle in Österreich neu diagnostizierten Kinder und Jugendliche mit T1D <15 Jahre werden prospektiv in der österreichischen Diabetes Inzidenz Studie registriert. Die jährlichen DKA-Raten wurden per Joinpoint-Regression analysiert. Definition DKA: pH <7,3, milde DKA: pH <7,3–7,1, schwere DKA: pH <7,1. Die DKA-Häufigkeit während der Lockdown-Zeiten im Jahr 2020 und den gleichen Zeiträumen in den Jahren 2015–2019 wurde mittels Fisher's Exact Test untersucht.

**Ergebnisse:** Die mittlere DKA-Rate bei T1D-Manifestation lag in Österreich in den Jahren 2012–2020 bei 43,6 % und liegt damit über dem Niveau der letzten Jahrzehnte. Besonders hohe Raten zeigten sich bei unter 2-jährigen (72,0 % DKA, dabei 32,8 % schwere DKA). Die Rate der schweren DKA zeigt seit 2015 einen signifikanten Anstieg ( $p=0,023$ ). Während des Lockdowns im Jahr 2020 wurden 59,3 % der Kinder mit T1D mit einer DKA diagnostiziert, wobei es im Vergleichszeitraum in den 5 Jahren davor 42,1 % waren ( $p=0,0215$ ).

**Schlussfolgerungen:** Das Problem der zu späten oder verzögerten Diagnosestellung bei Kindern mit T1D mit resultierender DKA hat sich durch die Corona-Pandemie verschärft. Da sich jedoch bereits Jahre vor der Pandemie ein signifikanter Anstieg der jährlichen DKA-Rate zeigte, besteht hier auch nach der Pandemie unbedingt Handlungsbedarf.

35

### Auswirkungen einer Probiotika-Supplementation auf Frauen mit Gestationsdiabetes mellitus

Stefanie Pechgraber\*

FH Gesundheitberufe OÖ, Linz, Österreich

**Grundlagen:** Trotz der hohen Prävalenz von Gestationsdiabetes gibt es, außer den herkömmlichen medizinischen Therapien, keine Alternativen zur Unterstützung der Lebens-

stilintervention, obwohl die Nachfrage nach solchen nicht-medikamentösen Behandlungsmöglichkeiten seitens der Betroffenen sehr stark vorhanden ist. Um erweiterte Möglichkeiten für passende Handlungsempfehlungen bieten zu können sowie zur Risikominimierung von Geburtskomplikationen, wäre der Einsatz von lebenden Mikroorganismen in Form einer Probiotika-Supplementation ein erster Anhaltspunkt. Hierfür wurde die, in diversen elektronischen Datenbanken vorhandene, Literatur durchsucht und die Ergebnisse von fünf ausgewählten Studien dargelegt, miteinander verglichen und kritisch beleuchtet, um die vorliegende Forschungsfrage „Wie wirkt sich eine Probiotika-Supplementation auf metabolische und vor allem glykämische Parameter bei schwangeren Frauen mit Gestationsdiabetes mellitus aus?“ beantworten zu können.

**Methodik:** Für die durchgeführte, systematische Literaturrecherche wurden die elektrischen Datenbanken „PubMed“, „Cinahl“, „Science Direct“ und „Springer Link“ herangezogen, mithilfe der PICO-Methode passende Keywords definiert und diese mit den Boole'schen Operatoren miteinander verknüpft. In weiterer Folge wurden fünf geeignete Studien ausgewählt und zusätzlich nach genauer Durchsicht noch bezüglich der Studienqualität und des Evidenzlevels bewertet.

**Ergebnisse:** Es zeigte sich, dass eine Supplementation mit Probiotika-Kulturen einen positiven Einfluss sowohl auf glykämische Marker wie Nüchternblutzucker bzw. Nüchtern-Plasmaglukose, Insulinresistenz und teilweise die Insulinsensitivität, als auch auf die Triglyceride und das VLDL-Cholesterin hat.

**Schlussfolgerungen:** Trotz der auftretenden Limitationen seitens der ausgewählten Studien und des methodischen Vorgehens, der teilweise geringen Studienpopulation, sowie der kurzen Interventionsdauer, sind die Ergebnisse vielversprechend. Klar ist jedoch, dass es noch weiterer, größer angelegter Arbeiten bedarf, um die noch offenen Fragen zu klären und konkrete Empfehlungen für die Praxis zu generieren.

36

### Bewertung des antidiabetischen und cholesterinsenkenden Effekts von Bockshornkleesamen-Präparaten bei Patientinnen und Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2

Anja Mastalerz\*

Fh Gesundheitsberufe Oberösterreich, Linz, Österreich

**Grundlagen:** Diabetes mellitus ist eine der weltweit am häufigsten auftretenden Stoffwechselerkrankungen, welche besonders in den Industrieländern weit verbreitet ist und ca. 85–90 % der Menschen betrifft. Der Großteil der Betroffenen leidet am Diabetes mellitus Typ 2, welcher zumeist mit schlechten Ernährungsgewohnheiten und geringer körperlicher Aktivität assoziiert ist. Oftmals tritt dabei eine Fettstoffwechselstörung als Begleiterkrankung auf. Da durch die Behandlung mit antihyperglykämischen Medikamenten häufig unerwünschte Nebenwirkungen auftreten, steigt die Bedeutung der Therapie des Diabetes mellitus mit pflanzlichen Mitteln. Eine vielversprechende Pflanze, welcher blutzucker- und cholesterinsenkende Wirkung nachgesagt wird, ist Bockshornklee (*Trigonella foenum-graecum*). Im Rahmen dieser Arbeit soll demnach folgende Forschungsfrage beantwortet werden: „Können Präparate aus Bockshornkleesamen als Monotherapie oder in Kombination mit einer konservativen Diabetestherapie eingesetzt

werden, um eine (weitere) Senkung des Blutzucker- und Triglyceridspiegels bei Diabetes mellitus Typ 2 zu bewirken.“

**Methodik:** Um die soeben genannte Forschungsfrage beantworten zu können, wurde eine Literaturrecherche in den Online-Datenbanken Pubmed, Science Direct, Thieme E-books und Springer Link durchgeführt. Mithilfe von Keywords und Filtern wurde nach passenden Studien gesucht und diese im Anschluss analysiert. Außerdem wurde mithilfe zweier Instrumente die Qualität sowie das Evidenzlevel der ausgewählten Studien bewertet.

**Ergebnisse:** Es zeigte sich, dass Bockshornkleesamen-Präparate im Vergleich zu oder in Kombination mit konservativen Diabetestherapien durchaus signifikante Effekte auf Blutzucker- und Blutfettwerte ausüben können.

**Schlussfolgerungen:** Bockshornkleesamen-Präparate können durchaus als zusätzliche Therapie bei Diabetes mellitus Typ 2 eingesetzt werden, um die antihyperglykämische Wirkung der Medikamente zu verstärken und eine Dyslipidämie positiv zu beeinflussen.

37

Effects of vitamin D3 supplementation in obese pregnant women on maternal and fetal lipid metabolism

Jürgen Harreiter<sup>1\*</sup>, Lilian Mendoza<sup>2</sup>, Gernot Desoye<sup>3</sup>, Mireille van Poppel<sup>3</sup>, Dagmar Bancher-Todesca<sup>1</sup>, Rosa Corcoy<sup>2</sup>, Alexandra Kautzky-Willer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical University of Vienna, Vienna, Austria

<sup>2</sup>IR Hospital de la Santa Creu I Sant Pau, Barcelona, Spain

<sup>3</sup>Medical University of Graz, Graz, Austria

**Background:** Prior studies have observed associations between vitamin D (VitD) and lipid metabolism in pregnancy. VitD deficiency was associated with adverse lipid profiles. We aimed to investigate the effects of VitD supplementation in obese women throughout pregnancy on maternal and fetal lipid metabolism.

**Methods:** Onehundredfiftyfour pregnant women with BMI > 29 kg/m<sup>2</sup> were randomized to receive either VitD3 (n = 79, 1600 IU/day) or placebo (n=75). Pregnant women were included before 20 weeks of gestation(wks) with a singleton pregnancy, absence of pre-existing diabetes/GDM (IADPSG criteria). Lipid parameters (triglycerides, LDL-C, HDL-C, FFA, 3BHB) were analyzed at <20, 24-28, 35-37 wks and in cord blood.

**Results:** Women were included at 15.2 (± 2.7) wks, mean age 32.5 (± 5.3) years, BMI 33.5 (± 4.3) kg/m<sup>2</sup>. At 24-28 and at 35-37 wks the vitD group had comparable levels of triglycerides, HDL-C, FFA and 3BHB, but significantly increased vitD levels compared to placebo (25-OH-VitD3 (µg/L): 24-28 wks: 46.65 ± 14.08 vs. 31.48 ± 15.70, 35-37 wks: 48.29 ± 15.56, p < 0.001 all). At 24-28 wks LDL-C levels were significantly higher in the vitD group compared with placebo (3.99 ± 0.96 vs. 3.55 ± 0.83, p < 0.01) and showed a trend for higher levels at 35-37 wks (4.06 ± 1.01 vs. 3.68 ± 0.93, p = 0.06). After adjustment for baseline LDL-C, no significant differences were observed at 24-28 wks (mean difference 0.198 (-0.032; 0.428) mmol/l, p = 0.09) and 35-37 wks (0.169, (-0.140; 0.478), p = 0.28). After adjustment for baseline levels, 25-OH-D3 was significantly higher in the vitD group at both time points.

Gestational age at birth, weight at birth and fetal lipid parameters were not significantly different between both treatment arms, besides significantly higher 25OH-D3 levels in cord blood in the vitD group (29.69 ± 8.83 vs. 20.40 ± 8.42, p < 0.01).

**Conclusions:** VitD supplementation significantly increases 25OH-D3 levels in obese pregnant women and fetal cord blood, which had no effects on maternal or fetal lipid metabolism.

38

Eine systematische Übersichtsarbeit zur Effektivität und Sicherheit von Kampfsporttraining bei Menschen mit metabolischen Erkrankungen

Paul Zimmermann<sup>1\*</sup>, Max L. Eckstein<sup>1</sup>, Melanie Schwarzingler<sup>1</sup>, Nadine Wachsmuth<sup>1</sup>, Harald Sourij<sup>2</sup>, Othmar Moser<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Division of Exercise Physiology and Metabolism, Department of Sport Science, University of Bayreuth, Bayreuth, Deutschland

<sup>2</sup>Interdisciplinary Metabolic Medicine Trials Unit, Division of Endocrinology and Diabetology, Department of Internal Medicine, Medical University of Graz, Graz, Österreich

**Grundlagen:** Sowohl für gesunde Menschen als auch Personen mit metabolischen Erkrankungen empfiehlt die WHO 150 Minuten/Woche moderat-intensive oder 75 Minuten intensive physische Aktivität. Neben dem wachsenden Interesse an Ausdauersportarten haben sich die Zahlen an praktizierenden Kampfsportler\*innen in den letzten 20 Jahren verdreifacht. Vollkontaktkampfsportarten wie Boxen, Judo oder Mixed-Martial Arts sind vergleichbar mit hochintensiven Intervallbelastungen, deren positive metabolische und kardioprotektive Effekte beforscht und bekannt sind. Es ist jedoch unklar, ob diese Sportarten für Personen mit metabolischen Erkrankungen anwendbar, sicher und effektiv sind.

**Methodik:** Anhand einer systematischen Literaturrecherche mit den Keywords „combat sports“ und „metabolic diseases“ ab dem Jahr 2000 wurden in der Datenbank PubMed Artikel, welche sich mit der Thematik Kampfsport und Auswirkungen auf metabolische Erkrankungen auseinandersetzten, systematisch analysiert.

**Ergebnisse:** Aus 545 Studienergebnissen wurden 11 Studien basierend auf den vordefinierten Ein- und Ausschlusskriterien analysiert. Für Typ 1 Diabetes wurden zwei Studien

Autor	Studie	n	Outcome
Guo et al., 2013	Examination of the prevalence of metabolic syndrome among Chinese, professional, strength sports athletes	261 Athlet*innen	Prävalenz von metabolischen Erkrankungen signifikant erhöht bei Athlet*innen in der höchsten Gewichtsklasse im Vgl. zu niedrigeren Gewichtsklassen
Murata et al., 2016	Capturing the characteristic body composition and cardiometabolic health of Japanese, male, heavy-weight Judo athletes	58 Athlet*innen	Obwohl Judokämpfer*innen in der schweren Gewichtsklasse einen höheren Körperfettanteil/viszerales Fett hatten, ist ihr kardiovaskuläres Risiko auf der Basis von biochemischen Parametern nicht signifikant höher im Vgl. zu Athlet*innen derselben Gewichtsklasse anderer Sportarten.
Hyun Chul et al., 2016	Investigation of the effect of after-school Taekwondo training on cardiovascular disease risk factors in obese male adolescents	23 Erwachsene	Optimierung der kardiovaskulären Risikofaktoren/Fitness durch Taekwondo
Chyu et al., 2013	Recording of the effects of twelve weeks martial arts training in premenopausal obese or overweight women	47 Frauen	Martial Arts Training optimiert Quality of Life, IGF-1 und Gewicht der Proband*innen
Roh et al., 2020	Investigation of the effects of regular Taekwondo training on body parameters, physical fitness, oxidative stress biomarkers and myokines in obese or overweight adolescent	20 Erwachsene	Taekwondo als effektives Tool zur Gewichtsreduktion, Verbesserung der Fitness und Reduktion von oxidativen Stress/Myokinen
Brasil et al., 2020	Examination of the effects of Judo training on body composition, cardiac autonomic function and cardiorespiratory fitness in overweight or obese children	35 Kinder	Judotraining verbessert die körperliche Konstitution, kardiorespiratorische Fitness und (gering) autonome kardiale Funktion
Tsang et al., 2009a, 2009b, 2010	Investigation of the effect of Kung Fu training on metabolic health, physical fitness and body composition in obese or overweight adolescents	20 Erwachsene	Kung Fu Training reduziert Inflammation, Insulin- und Lipidlevel, Fitnesslevel und körperliche Konstitution verbessert sich

Abstract 38 – Abb. 1 Überblick über die Studienlage zu Vollkontaktkampfsport und metabolischem Syndrom



eingeschlossen, welche zeigten, dass am Ende der Intervention in der Kampfsportgruppe mehr tägliche Blutzuckermessungen durchgeführt werden im Vergleich zur Kontrollgruppe ( $9,8 \pm 1,5$  vs.  $4,9 \pm 1,3$ ;  $p=0,0011$ ) und zugleich weniger Insulin benötigt wurde (U/kg/Tag) ( $0,5 \pm 0,2$  vs.  $0,7 \pm 0,0$ ;  $p=0,0082$ ).

Bei Personen mit metabolischem Syndrom wurden neun Studien eingeschlossen, wobei verbesserte Entzündungsparameter, Gewichtsreduktion, optimierte kardiovaskulären Risikofaktoren und eine verbesserte kardiorespiratorische Leistungsfähigkeit gezeigt werden konnten (Abb. 1). Es existieren keine Studien zu Vollkontaktkampfsport für Typ 2 Diabetes.

**Schlussfolgerungen:** Vollkontaktkampfsport kann bei Personen mit Typ 1 Diabetes zu einem verbesserten Therapiemanagement führen und bei Personen mit metabolischen Erkrankungen zu einer Optimierung des kardiovaskulären Risikoprofils beitragen.

39

**IsletViewer: an interactive tool for the visualization of pancreatic islet images reveals the relationship between islet stages and blood glucose levels in NOD mice**

Laurin Herbsthof<sup>1,2,4\*</sup>, Barbara Ehall<sup>1,2,4</sup>, Barbara Prietl<sup>1,2</sup>, Thomas R. Pieber<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Center for Biomarker Research in Medicine GmbH, Graz, Austria

<sup>2</sup>Division of Endocrinology and Diabetology, Department of Internal Medicine, Medical University of Graz, Graz, Austria

<sup>3</sup>Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, Health Institute for Biomedicine and Health Sciences, Graz, Austria

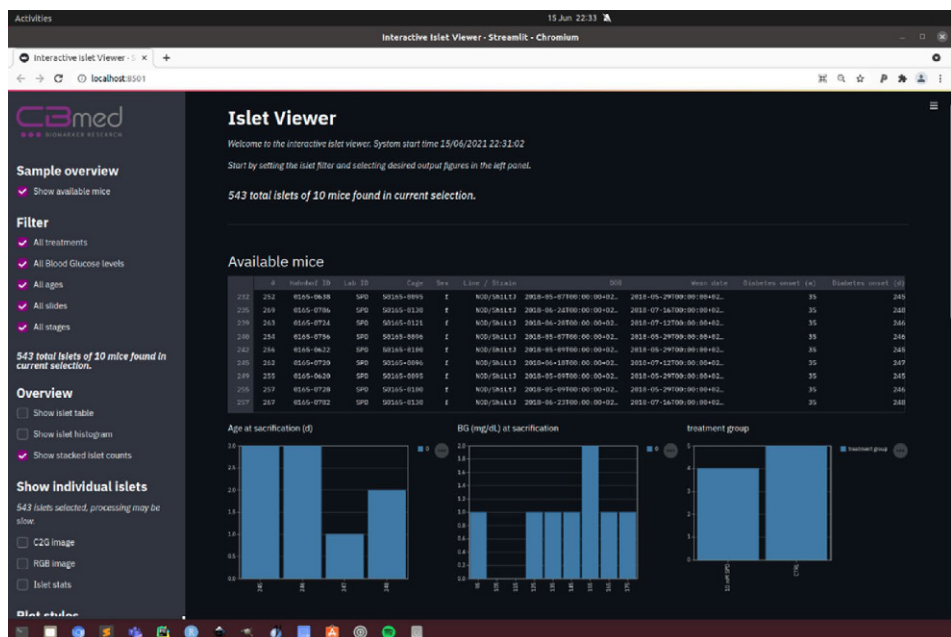
<sup>4</sup>BioTechMed, Graz, Austria

In type 1 diabetes, murine pancreata contain islets of Langerhans in all shapes and sizes. Depending on insulinitis progression, islets vary in size and sphericity, contain varying fractions of alpha and beta cells, and are infiltrated by different sizes of immune cell clusters.

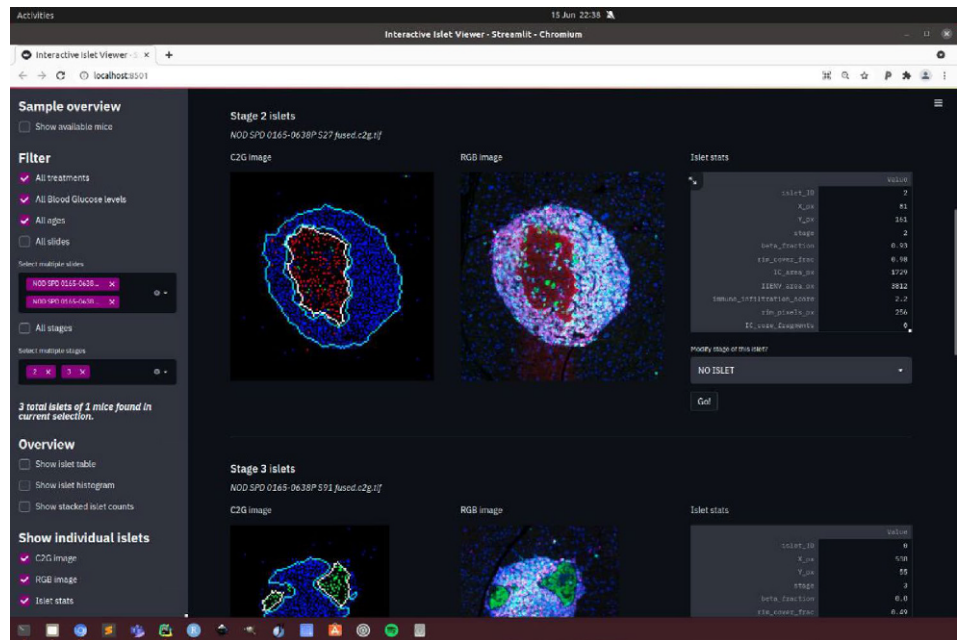
In previous work, we established a new islet staging scheme based on fluorescent multiplex immunohistochemistry (fm-IHC) and developed an automated islet detection and staging algorithm that captures the diversity of these islets. Based on this work, we identified  $n=543$  islets from  $N=9$  non-diabetic NOD mice, with more samples being constantly added in ongoing projects. This amount of image data poses a challenge for exploratory data analysis, especially in combination with clinical features.

To overcome this problem, we developed IsletViewer, an interactive, web-based tool that enables scientists to effortlessly browse our data base of pancreatic islets and study their properties (Fig. 1). It offers methods for (a) filtering of samples based on clinical features (age, treatment, blood glucose levels, etc.), (b) plotting of clinical data vs. islet features, and (c) visualization of individual islet images in multiple image modalities (Fig. 2). As a first result, we used this tool to correlate the frequency of islet stages with blood glucose levels (Fig. 3).

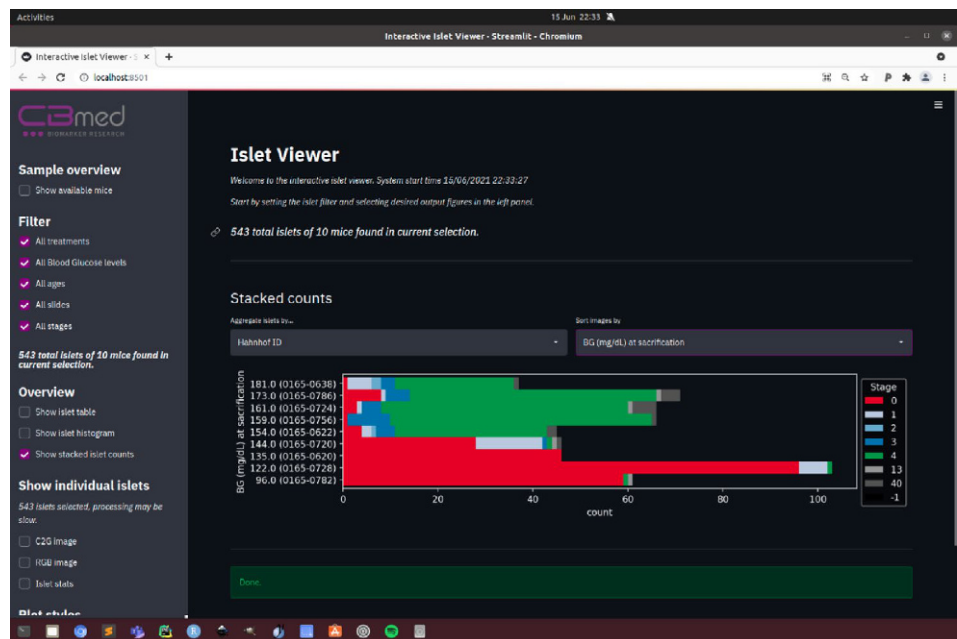
IsletViewer can be accessed from any web browser and requires no installation. We believe that this is a first step towards a large and easily accessible data base for images of pancreatic islets that other institutions can access and fill with new data to foster collaboration.



Abstract 39 – Fig. 1



Abstract 39 – Fig. 2



Abstract 39 – Fig. 3

40

Empagliflozin protects from obesity, hepatic steatosis and insulin resistance in western-type diet fed mice

Bernhard Radlinger<sup>1,2\*</sup>, Claudia Ress<sup>1,2</sup>, Sabrina Folie<sup>1,2</sup>, Gabriele Staudacher<sup>1,2</sup>, Karin Salzmann<sup>1,2</sup>, Herbert Tilg<sup>2</sup>, Susanne Kaser<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Christian Doppler Laboratory for Metabolic Crosstalk, Medical University Innsbruck, Innsbruck, Austria  
<sup>2</sup>Department of Internal Medicine I, Medical University Innsbruck, Innsbruck, Austria

**Background:** Diet induced obesity and associated insulin resistance are major contributors to diabetes development. Chronic overfeeding is leading to obesity and ectopic fat deposition and via various mechanisms subsequently to insulin resistance both in men and mice. Especially hepatic fat deposition is associated with overall and hepatic insulin resistance. Today SglT2 inhibitors are on solid ground in current treatment guidelines due to their beneficial pleiotropic effects besides Hba1c-lowering, proven in large cardiovascular outcome trials.

**Methods and Results:** In this study we show that supplementation of Empagliflozin in western-type diet fed C57Bl6 mice diminished weight gain and insulin resistance after a 10 week feeding period compared to untreated controls. Insulin resistance was measured via gold-standard hyperinsulinemic euglycemic clamps at the end of the study. In Empagliflozin treated mice no significant hepatic steatosis occurred com-

pared to marked hepatic fat deposition in western-type diet fed mice both in histological evaluation and in hepatic triglyceride levels. Alongside an improved liver histology major changes in key regulators of hepatic lipid metabolism on mRNA level were found upon Empagliflozin supplementation. Transcription factors for mitochondrial biogenesis were normalized with Empagliflozin treatment as well. Basal and insulin-stimulated hepatic insulin signalling estimated with AKT-phosphorylation was increased upon Empagliflozin treatment.

**Conclusions:** In summary, with empagliflozin treatment an improvement in overall whole-body insulin resistance as well as hepatic insulin signalling was found in our model. We argue that attenuated weight gain upon overfeeding as well as beneficial hepatic effects help in preventing hepatic steatosis and thereby improving overall insulin sensitivity.

41

## Public-Health-Strategien zur graduellen Zuckerreduktion in Milchprodukten und Getränken

Manuel Schätzer<sup>1\*</sup>, Juliana Bhardwaj<sup>1</sup>, Julia Schätzer<sup>1</sup>, Nadine Moser<sup>1</sup>, Friedrich Hoppichler<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Special Institute for Preventive Cardiology and Nutrition – SIPCAN, Elsbethen, Österreich

<sup>2</sup>Krankenhaus der Barmherzigen Brüder Salzburg, Abteilung für Innere Medizin, Salzburg, Österreich

**Grundlagen:** Milchprodukte und Getränke sind wichtige Bestandteile der Ernährung. Durch einen hohen Zuckergehalt ist der gesundheitsförderliche Effekt vieler Produkte jedoch zu hinterfragen. Deshalb setzt sich SIPCAN seit 2010 für eine Zuckerreduktion ein. Ziel ist es, die gesündere Wahl zu erleichtern und Stoffwechselerkrankungen vorzubeugen.

**Methodik:** Seit 2010 wird für Getränke und seit 2012 für Milchprodukte jährlich bundesweit eine Vollerhebung des Angebots in Supermärkten durchgeführt. 2021 wurden 528 Getränke und 1045 Milchprodukte hinsichtlich ihres Zucker- und Süßstoffgehaltes analysiert und vergleichbar dargestellt. Um eine klare Orientierung für die Produktauswahl zu schaffen, wurden auf Basis der WHO-Empfehlung ( $x < 10$  E%) klare Zuckergrenzwerte festgelegt. Für Milchprodukte gilt ein Grenzwert von max. 11,5 g/100 ml bzw. g, für Getränke von max. 6,7 g/100 ml.

**Ergebnisse:** Der durchschnittliche Zuckergehalt in Getränken hat sich seit 2010 um 20,2% reduziert (aktuell: 6,01 g/100 ml). Bei Milchprodukten beträgt die Reduktion seit 2012 –17,4% (aktuell: 11,63 g/100 ml/g). Der Anteil süßstoffhaltiger Produkte ist bei Getränken von 19,3% auf 12,5% und bei Milchprodukten von 15,2% auf 6,6% gesunken. Der Anteil an Produkten, die den SIPCAN-Kriterien entsprechen, ist bei Getränken von 39,3% auf 57,6% und bei Milchprodukten von 11,8% auf 42,2% gestiegen.

**Schlussfolgerungen:** Durch Schaffung klarer und praxisbezogener Orientierungskriterien sowie der direkten Vergleichbarkeit von Produkten ist es möglich den Zucker- und Süßstoffgehalt langfristig zu senken und somit zur Adipositas- und Diabetesprävention beizutragen. Speziell bei Produkten, die nicht den SIPCAN-Kriterien entsprechen, soll zukünftig verstärkt darauf geachtet werden, dass diese in möglichst kleinen Portionsgrößen konsumiert werden.

42

## Effekte der Langzeitbehandlung mit Testosteron auf das Lipidmuster bei hypogonadalen Männern mit Typ-2-Diabetes (T2D) in einer urologischen Registerstudie

Farid Saad<sup>1,2\*</sup>, Karim Sultan Haider<sup>3</sup>, Ahmad Haider<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bayer AG, Berlin, Deutschland

<sup>2</sup>Gulf Medical University, Ajman, Vereinigte Arabische Emirate

<sup>3</sup>Urologische Praxis, Bremerhaven, Deutschland

**Grundlagen:** Die Effekte der Testosterontherapie auf die Lipide in der Literatur sind uneinheitlich und scheinen im Zusammenhang mit der Behandlungsdauer zu stehen.

**Methodik:** Von 865 hypogonadalen Männern in einer urologischen Registerstudie haben 361 (41,7%) T2D. 183 erhalten Testosteron-Undecanoat 1000 mg alle 3 Monate nach einem anfänglichen 6-Wochen-Intervall (T-Gruppe), 178 entschieden sich gegen diese Behandlung (KTRL). 12-Jahresdaten wurden analysiert. Die Unterschiede über die Beobachtungszeit wurden anhand eines gemischten Effektmodells für wiederholte Messungen verglichen und um Alter, Gewicht, Bauchumfang, Blutdruck, Nüchtern-Blutzucker, Lipiden und Lebensqualität an der Baseline adjustiert.

**Ergebnisse:** Anfangsalter: 60,7±5,5 Jahre (T-Gruppe), 63,0±4,9 Jahre (KTRL) ( $p < 0,0001$ ), mittlere (mediane) Beobachtungszeit: 8,2±3,2 (8) bzw. 9,2±2,8 (10) Jahre. Gesamtcholesterin (mmol/l für alle Lipide) fiel um 2,9±0,2 (T-Gruppe) bzw. stieg um 1,3±0,1 (KTRL) ( $p < 0,0001$  für beide) nach 12 Jahren.

HDL-Cholesterin stieg um 0,5±0,0 (T-Gruppe) bzw. fiel um 0,3±0,0 (KTRL) ( $p < 0,0001$  für beide).

Die Gesamtcholesterin: HDL-Ratio fiel um 5,6±0,3 (T-Gruppe) bzw. stieg um 5,5±1,2 (KTRL) ( $p < 0,0001$  für beide).

LDL-Cholesterin fiel um 1,9±0,1 (T-Gruppe) bzw. stieg um 1,0±0,1 (KTRL) ( $p < 0,0001$  für beide).

Triglyceride fielen um 1,1±0,0 (T-Gruppe) und stiegen um 0,6±0,0 (KTRL) ( $p < 0,0001$  für beide).

Non-LDL-Cholesterin fiel um 3,4±0,1 (T-Gruppe) bzw. stieg um 1,6±0,1 (KTRL) ( $p < 0,0001$  für beide).

Remnant-Cholesterin fiel um 1,5±0,1 (T-Gruppe) bzw. stieg um 0,6±0,1 (KTRL) ( $p < 0,0001$  für beide).

Die Adhärenz bei der Testosteronbehandlung betrug 100%, da alle Injektionen in der Praxis verabreicht und dokumentiert wurden.

**Schlussfolgerungen:** Langzeitbehandlung mit Testosteron bei hypogonadalen Männern mit T2D verbesserte das Lipidmuster, das sich bei Kontrollpatienten kontinuierlich verschlechterte.

43

**Verbesserung von Leberfunktionsparametern bei hypogonadalen Männern mit Typ-2-Diabetes (T2D) unter Langzeitbehandlung mit Testosteron in einer urologischen Registerstudie**

**Farid Saad<sup>1,2\*</sup>, Karim Sultan Haider<sup>3</sup>, Ahmad Haider<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Bayer AG, Berlin, Deutschland

<sup>2</sup>Gulf Medical University, Ajman, Vereinigte Arabische Emirate

<sup>3</sup>Urologische Praxis, Bremerhaven, Deutschland

**Grundlagen:** Prävalenzen von Hypogonadismus und NAFLD bei T2D sind hoch. Wir untersuchten Effekte der Testosteronbehandlung in dieser Patientengruppe.

**Methodik:** Von 865 hypogonadalen Männern in einer urologischen Registerstudie haben 361 (41,7 %) T2D. 183 erhalten Testosteron-Undecanoat 1000 mg alle 3 Monate nach einem anfänglichen 6-Wochen-Intervall (T-Gruppe), 178 entschieden sich gegen diese Behandlung (KTRL). Der Fatty-Liver-Index (FLI) wurde nach der Formel von Bedogni et al. 2006 berechnet. 12-Jahresdaten wurden analysiert. Die Unterschiede über die Beobachtungszeit wurden anhand eines gemischten Effektmodells für wiederholte Messungen verglichen und um Alter, Gewicht, Bauchumfang, Blutdruck, Nüchtern-Blutzucker, Lipiden und Lebensqualität an der Baseline adjustiert.

**Ergebnisse:** Anfangsalter: 60,7±5,5 Jahre (T-Gruppe), 63,0±4,9 Jahre (KTRL) ( $p < 0,0001$ ), mittlere (mediane) Beobachtungszeit: 8,2±3,2 (8) bzw. 9,2±2,8 (10) Jahre.

T-Gruppe: FLI fiel von 94,9±6,1 um auf 29,1±0,7 nach 12 Jahren ( $p < 0,0001$ ). KTRL: FLI stieg von 90,2±10,9 um 9,2±0,7 ( $p < 0,0001$ ).

$\gamma$ -GT (U/l) fiel um 22,0±1,2 (T-Gruppe) bzw. stieg um 21,0±1,2 (KTRL) ( $p < 0,0001$ ).

Triglyzeride (mmol/l) fielen um 1,1±0,0 (T-Gruppe) bzw. stiegen um 0,6±0,0 (KTRL) ( $p < 0,0001$ ).

Bauchumfang (cm) fiel um 13,6±0,4 (T-Gruppe) bzw. stieg um 8,5±0,4 (KTRL) ( $p < 0,0001$ ).

BMI (kg/m<sup>2</sup>) fiel um 7,4±0,2 (T-Gruppe) bzw. stieg um 2,8±0,2 (KTRL) ( $p < 0,0001$ ).

AST (U/l) fiel um 15,0±0,9 (T-Gruppe) bzw. stieg um 21,9±0,9 (KTRL) ( $p < 0,0001$ ).

ALT (U/l) fiel um 12,2±1,0 (T-Gruppe) bzw. stieg um 24,4±1,0 (KTRL) ( $p < 0,0001$ ).

Die Adhärenz bei der Testosteronbehandlung betrug 100 %, da alle Injektionen in der Praxis verabreicht und dokumentiert wurden.

**Schlussfolgerungen:** Langzeitbehandlung mit Testosteron bei hypogonadalen Männern mit T2D verbesserte Surrogatparameter der Leberfunktion, die sich bei Kontrollpatienten kontinuierlich verschlechterten.

44

**The Lumee hydrogel optical glucose sensor in clinical evaluation for safety and performance in people with insulin-treated diabetes**

**Julia Kopanz<sup>1\*</sup>, Julia K. Mader<sup>1</sup>, Alexandru-Christian Tuca<sup>2</sup>, Lara Scholle<sup>1</sup>, Matthias Hartmann<sup>1</sup>, Marvin Johannes Roosen<sup>1</sup>, Anna Katharina Reinhard<sup>1</sup>, Yvonne Herler<sup>1</sup>, Soya Gamsey<sup>3</sup>, Ulrike Kamecke<sup>3</sup>, Kerstin Rebrin<sup>3</sup>**

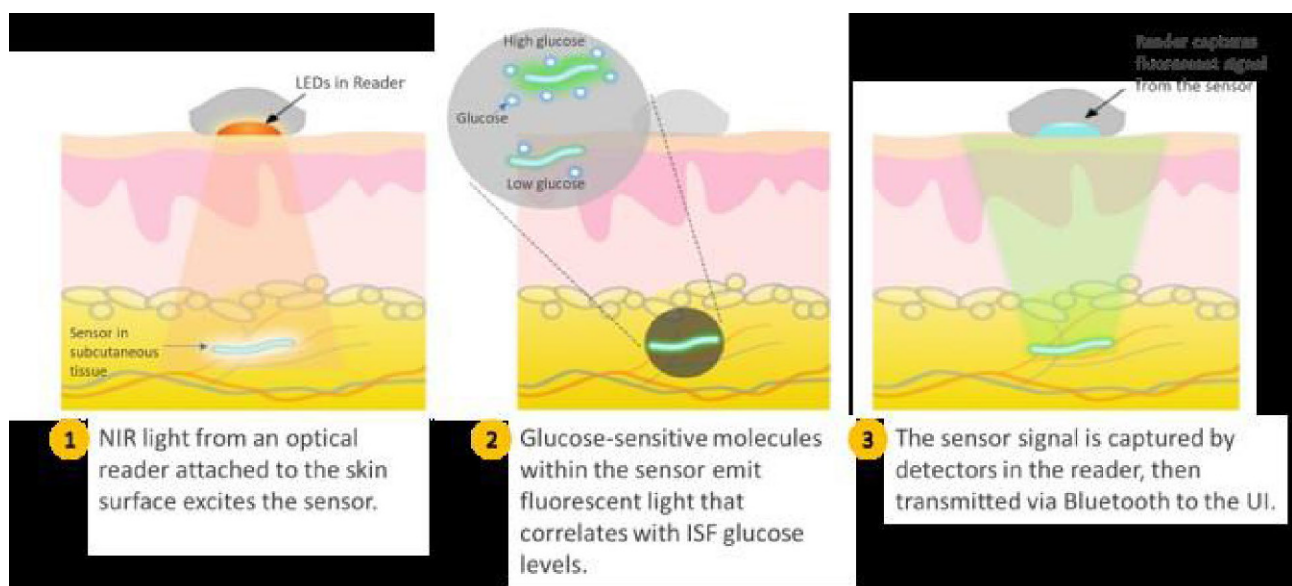
<sup>1</sup>Division of Endocrinology and Diabetology, Department of Internal Medicine, Medical University of Graz, Graz, Austria

<sup>2</sup>Division for Plastic, Aesthetic and Reconstructive Surgery, Department for Surgery, Medical University of Graz, Graz, Austria

<sup>3</sup>Profusa, Inc, Emeryville, USA

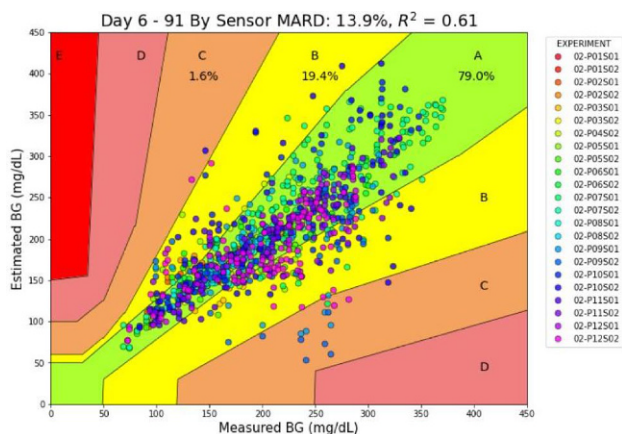
**Background:** The small, soft, glucose-sensitive Lumee-hydrogel intended for permanent subcutaneous placement by injection (5.0×0.75×0.65 mm when hydrated) is currently under development for continuous glucose monitoring (CGM). A reader attached to the skin utilizes a set of light-emitting diodes (LEDs) to excite fluorophores within the hydrogel, that in turn emit light containing information about glucose (Fig. 1).

**Aim:** to evaluate the ability to locate the hydrogel in vivo by detection of its fluorescence signal through the skin beyond its functional life of up to 3-months.



Abstract 44 – Fig. 1





Abstract 44 – Fig. 2

**Methods:** Two glucose sensors were inserted in the upper arm of 12 persons (4 female, age  $55 \pm 18$  years, BMI  $26.5 \pm 5.4$  kg/m<sup>2</sup>, HbA1c  $59.8 \pm 10.2$  mmol/mol) with insulin-treated diabetes (type 1 diabetes (75 %), type 2 diabetes (25 %)). The glucose tracking capability was evaluated during in-clinic days with observation at breakfast and during everyday movements. Frequent blood glucose (BG) measurements with a Super GL analyzer were collected as reference.

**Results:** When applying retrospective calibration analysis on sensor traces from day 6 to 91 a strong correlation with BG can be shown. Parkes Error Grid Analysis reveals that 98.4 % of the paired sensor-reference values fell within zones A and B (79.0 % in zone A, 19.4 % in zone B, and 1.6 % in zone C) (Fig. 2). Glucose specific fluorescent signals have been detected repeatedly at the initial placement site for a minimum of six months.

**Conclusions:** The hydrogel glucose sensor can be safely used in human. The Lumee-Glucose-System demonstrates glucose tracking functionality for a minimum of 3-months.

45

Einfluss der Jahreszeiten auf die glykämischen Kontrolle gemessen mit CGM-Metriken bei Personen mit Typ 1 Diabetes

Andrea Groselj-strele<sup>1\*</sup>, Hesham Elsayed<sup>2</sup>, Monika Cigler<sup>2</sup>, Haris Ziko<sup>2</sup>, Daniel A. Hochfellner<sup>2</sup>, Julia Kopanz<sup>2</sup>, Tina Pöttler<sup>2</sup>, Katharina Secco<sup>2</sup>, Amra Simic<sup>2</sup>, Slave Trajanoski<sup>1</sup>, Julia K. Mader<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Core Facility Computational Bioanalytics, Zentrum für Medizinische Forschung, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

<sup>2</sup>Klinische Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

**Grundlagen:** Kontinuierliches Glukosemonitoring (CGM) hat sich zum Goldstandard der Glukosekontrolle bei Typ 1 Diabetes (T1D) entwickelt. Der ATTD-Konsens 2019 empfiehlt Zielwerte für die Zeit im Zielbereich von > 70 % (TIR; 70–180 mg/dl), die Zeit unter dem Zielbereich (TBR; < 70 mg/dl) von < 5 % und die Zeit über dem Zielbereich (TAR; > 180 mg/dl) von < 25 % für den Großteil der Erwachsenen mit T1D.

**Methodik:** Register-Daten von 45 Erwachsenen mit T1D unter Verwendung von CGM mittels Abbott libre Flash wurden über einen Zeitraum von 1 Jahr ausgewertet. Daten von Perso-

	Gesamt	Frühling	Sommer	Herbst	Winter	p-Wert
Glukose (mg/dl)	172,4 ± 33,6	173,2 ± 35,9	173,1 ± 35,6	172,4 ± 34,1	171,3 ± 32,8	0,993
TIR <sub>70-180mg/dl</sub> (%)	54,8 ± 17,4	54,8 ± 18,2	54,0 ± 18,5	54,8 ± 17,0	55,7 ± 17,0	0,077
TAR <sub>&gt;180mg/dl</sub> (%)	40,1 ± 18,9	38,2 (27,91; 53,1)	40,0 (28,1; 54,6)	41,7 (29,6; 50,4)	36,9 (26,4; 51,8)	0,959
TBR <sub>&lt;70mg/dl</sub> (%)	5,0 ± 4,3	3,9 (2,1; 6,4)	3,9 (1,8; 7,2)	4,0 (1,9; 6,2)	4,1 (2,6; 6,3)	0,966

Abstract 45 – Abb. 1

nen mit > 80 % verfügbaren CGM-Daten in >10 Monaten wurden in die Auswertung einbezogen. Baseline-Charakteristika wurden aus den elektronischen Krankenakten erhoben.

**Ergebnisse:** Die Baseline-Charakteristika waren wie folgt: 16 (36 %) Frauen, Alter  $40,1 \pm 14,3$  Jahre, Diabetesdauer  $17,8 \pm 12,4$  Jahre, BMI  $24,4 \pm 3,6$  kg/m<sup>2</sup>, HbA1c  $59,5 \pm 11,3$  mmol/mol, C-Peptid  $0,17 \pm 0,30$  ng/ml, Kreatinin  $0,90 \pm 0,20$  mg/dl. Dauer der CGM-Nutzung vor Datenerhebung:  $6,0 \pm 6,3$  (0–19) Monate. Therapiearten während des Beobachtungszeitraumes: penbasierte Therapie 77,3 %, Insulinpumpennutzung 13,6 %, sowie Wechsel von Pen zu Pumpe 9,1 %. Über den Zeitraum waren durchschnittlich 31891 (28088–42561) Glukosewerte pro Person verfügbar mit einer mittleren Glukose von  $172,4 \pm 33,6$  mg/dl. Die Zeiten in den Zielbereichen und die Verteilung über die Jahreszeiten sind in Abb. 1 angegeben.

**Schlussfolgerungen:** Die Therapieempfehlungen zu TIR und TAR wurden bei Erwachsenen mit T1D unter Verwendung von Abbott libre CGM nicht erreicht, lediglich das Kriterium zu TBR wurde im Mittel erreicht. Die Diabeseinstellung über den Jahresverlauf zeigte sich stabil ohne relevante jahreszeitliche Schwankungen.

46

Glucagon-like Peptide 1-Rezeptoragonisten im Real World Vergleich: Erfahrungen aus einem Schwerpunktzentrum

Andreas Zitterl<sup>1,2\*</sup>, Slobodan Peric<sup>1,2</sup>, Margarete Prager<sup>2</sup>, Rudolf Prager<sup>2</sup>, Thomas Stulnig<sup>1,2</sup>

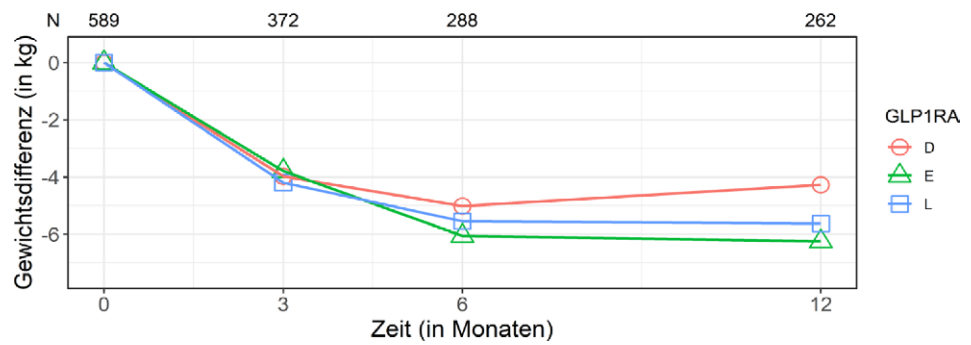
<sup>1</sup>Klinik Hietzing, Wien, Österreich

<sup>2</sup>Karl-Landsteiner-Institut für Stoffwechselforschung und Nephrologie, Wien, Österreich

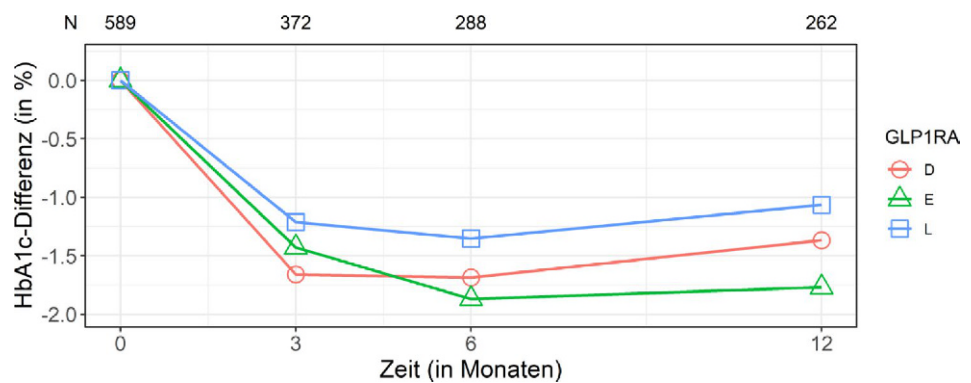
**Grundlagen:** GLP-1-Rezeptoragonisten (GLP1-RA) sind potente blutzuckersenkende Wirkstoffe mit antiatherosklerotischer Wirkung. Head-to-head-Studien zeigen Unterschiede in der Wirkstärke, jedoch in selektionierten PatientInnenkollektiven. Wir untersuchen die Charakteristika von GLP1-RA-PatientInnen und mögliche Differenzen in der Wirksamkeit „real world“ in einem Schwerpunktzentrum.

**Methodik:** Retrospektive Datenerhebung über 12 Monate bei PatientInnen der Diabetesambulanz der Klinik Hietzing, denen zwischen 1/2014 und 9/2020 Exenatid, Liraglutid oder Dulaglutid verordnet wurde. Ein Mehrfacheinschluss war möglich sofern zumindest 90 Tage Pause zwischen zwei GLP1-RA lag.

**Ergebnisse:** Es fanden sich insgesamt 589 Datensätze bei 552 PatientInnen. Im Mittel waren PatientInnen bei Verschreibung eines GLP1-RA 60,6 Jahre alt (SD ± 11,5), zu 44,1 % weiblich, hatten eine Diabetesdauer von 13,1 Jahren (± 8,8) und 2,4 (± 1,0) begleitende antidiabetische Therapien. 50,2 % der PatientInnen waren insulintherapiert. Das mittlere HbA1c lag bei 8,8 % (SD ± 1,7), das Gewicht bei 106,1 kg (± 20,7), entsprechend einem BMI von 36,5 kg/m<sup>2</sup> (± 6,4). Nach 12 Mona-



Abstract 46 – Abb. 1



Abstract 46 – Abb. 2

ten Therapiedauer betrug das mittlere HbA1c 7,4 % ( $\pm 0,9$ ), das Gewicht 101,7 kg ( $\pm 19,9$ ), der BMI 34,1 kg/m<sup>2</sup> ( $\pm 5,9$ ). Zwischen den drei Präparaten bestand nach 12 Monaten Therapiedauer kein signifikanter Unterschied hinsichtlich Gewichtsabnahme ( $p=0,18$ , Abb. 1), die mittlere Gewichtsreduktion betrug unter Liraglutid ( $-5,6 \pm 5,8$  kg), unter Dulaglutid ( $-4,3 \pm 4,2$  kg) und unter Exenatid ( $-6,3 \pm 6,4$  kg). PatientInnen unter Exenatid hatten einen signifikant stärkere HbA1c-Reduktion nach 12 Monaten verglichen zu Liraglutid ( $p=0,006$ , Abb. 2). Die Therapieabbruchrate - unabhängig von Gründen - lag bei 38,0 %.

**Schlussfolgerungen:** GLP1-RA werden relativ spät nach der Diabetesmanifestation verschrieben. Dulaglutid, Exenatid und Liraglutid waren hinsichtlich HbA1c-Senkung und Gewichtsreduktion nach 12 Monaten in diesem real-world-Kollektiv ähnlich gut wirksam.

47

Glycemic control in type 1 diabetes during COVID-19 pandemic

Katharina Secco<sup>1\*</sup>, Haris Ziko<sup>1</sup>, Tina Pöttler<sup>1</sup>, Daniel Hochfellner<sup>1</sup>, Raimund Weitgasser<sup>2</sup>, Ingrid Schütz-Fuhrmann<sup>3</sup>, Julia Katharina Mader<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Division of Endocrinology and Diabetology, Department of Internal Medicine, Medical University of Graz, Graz, Austria  
<sup>2</sup>Department of Internal Medicine, Wehrle-Diakonissen Hospital Salzburg, Salzburg, Austria  
<sup>3</sup>3rd Medical Department of Endocrinology and Nephrology, City Hospital Hietzing, Vienna, Austria

**Background:** For most people with type 1 diabetes (T1D) > 70 % of time in range (TIR 70-180 mg/dl) whilst reducing time above range (TAR > 180 mg/dl < 25 %) and time below range (TBR

< 70 mg/dl < 5 %) should be achieved when using continuous glucose monitoring (CGM). This goal is currently very difficult to reach in many people with T1D. During COVID-19 pandemic many patients with chronic disease skipped routine clinical appointments due to fear of infection. The aim of our analysis was to assess glycemic control before and during COVID-19 pandemic.

**Methods:** Data of people with T1D using iscCGM (Abbott Freestyle Libre) system was investigated retrospectively. Participant characteristics were collected from electronic medical records. Data was examined for three periods of three months each (I: 16.03.2020-16.06.2020 (lockdown), II: 01.12.2019-29.02.2020 and III: 16.03.2019-16.06.2019).

**Results:** Data of 74 people with T1D were available for the 3 periods. Baseline characteristics were: 25 women, 49 men; age: 37.2  $\pm$  13.6 years, diabetes duration 16.1  $\pm$  13.4 years, BMI 24.3  $\pm$  3.8 kg/m<sup>2</sup>, HbA1c 61  $\pm$  15 mmol/mol, creatinine 0.9  $\pm$  0.4 mg/dl. 56 used pen-based therapy vs. 18 using an insulin pump. Duration of iscCGM use at baseline was 37.5  $\pm$  12.6 months. Data on time in different ranges, mean glucose and glycemic variability are indicated in Fig. 1.

**Conclusions:** Best glycemic control based on all parameters analyzed was achieved during the first Austria-wide lockdown compared to pre-lockdown periods. Glycemic targets as suggested by ATTD were but not achieved in any phase in participants already familiar with iscCGM. Factors associated with failure to achieve glycemic targets have to be assessed by further analyses.

	Period I 16.03.2020 - 16.06.2020	Period II 01.12.2019 - 29.02.2020	Period III 16.03.2019 - 16.06.2019
TIR (%)	57.5 $\pm$ 18.1	54.9 $\pm$ 17.6	53.1 $\pm$ 15.6
TAR (%)	38.9 $\pm$ 19.1	40.7 $\pm$ 18.7	42.1 $\pm$ 16.9
TBR (%)	3.7 $\pm$ 3.4	4.4 $\pm$ 3.7	4.8 $\pm$ 3.8
Mean glucose (mg/dl)	173.5 $\pm$ 40.6	175.8 $\pm$ 37.4	177.6 $\pm$ 33.1
Glycemic variability (mg/dl)	64.7 $\pm$ 19.0	68.5 $\pm$ 21.3	71.0 $\pm$ 19.3

Abstract 47 – Fig. 1 Glycemic control during three periods. Data are mean and standard deviation



48

## Genderaspekte bei der Therapie mit Glucagon-like Peptide 1-Rezeptoragonisten

Andreas Zitterl<sup>1\*</sup>, Slobodan Peric<sup>1,2</sup>, Margarete Prager<sup>2</sup>, Rudolf Prager<sup>2</sup>, Thomas Stulnig<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Klinik Hietzing, Wien, Österreich

<sup>2</sup>Karl-Landsteiner-Institut für Stoffwechselforschung und Nephrologie, Wien, Österreich

**Grundlagen:** In kontrollierten, randomisierten Studien fanden sich keine Gender-bezogenen Unterschiede in Wirksamkeit und Sicherheit von GLP-1-Rezeptoragonisten (GLP1RA). Real World Daten legen jedoch nahe, dass Frauen weniger von der HbA1c-senkenden Wirkung profitieren. Wir untersuchen die Unterschiede anhand der Kohorte der Klinik Hietzing.

**Methodik:** Retrospektive Datenerhebung über 12 Monate bei PatientInnen mit Typ 2-Diabetes der Diabetesambulanz der Klinik Hietzing, denen zwischen 2014 und 9/2020 Exenatid, Liraglutid oder Dulaglutid verordnet wurde. Ein Mehrfacheinschluss war möglich sofern zumindest 90 Tage Pause zwischen zwei GLP1-RA lag.

**Ergebnisse:** Es fanden sich 589 Datensätze von 552 PatientInnen, davon 44,1 % weiblich. Frauen hatten bei Therapiebeginn einen mittleren HbA1c von 9,0 % (SD ± 1,8), Männer 8,7 % (SD ± 1,7). Ebenso wie beim Start-BMI (weiblich: 37,2 ± 7,0 kg/m<sup>2</sup> männlich: 35,9 ± 5,8 kg/m<sup>2</sup>) und der mittleren Diabetesdauer (12,9 ± 8,6 a bzw. 13,3 ± 9,0 a) gab es hier keine signifikanten Unterschiede. Nach 12 Monaten Therapiedauer betrug die HbA1c-Senkung bei Frauen im Mittel 1,4 ± 1,6 % und bei Männern 1,2 ± 1,6 % ( $p=0,18$ , Abb. 1). Die Gewichtsabnahme nach einem Therapiejahr betrug 5,3 ± 6,1 kg bei Frauen und 5,3 ± 6,7 kg bei Männern ( $p=0,98$ , Abb. 2). Die Abbruchrate

innerhalb von 12 Monaten war bei beiden Geschlechtern vergleichbar (36,6 % bzw. 39,2 %).

**Schlussfolgerungen:** In dieser Kohorte konnten keine signifikanten geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Versorgungspraxis, den Baselinecharakteristika sowie der Wirksamkeit von GLP1-RA festgestellt werden. Die nach 12 Wochen erreichte Stoffwechselverbesserung konnte bei Frauen und Männern über 1 Jahr stabil gehalten werden, Frauen zeigten aber nach sechs Monaten wieder einen leicht steigenden Gewichtstrend.

49

## Einfluss einer positiven Familienanamnese auf den Krankheitsverlauf bei Diabetes mellitus Typ II: Daten aus dem Tiroler Diabetesregister

Clemens Plattner<sup>1\*</sup>, Bernhard Pfeifer<sup>2</sup>, Marco Leo<sup>2</sup>, Irmgard Delmarko<sup>2</sup>, Harald Sourij<sup>3</sup>, Susanne Kaser<sup>1</sup>

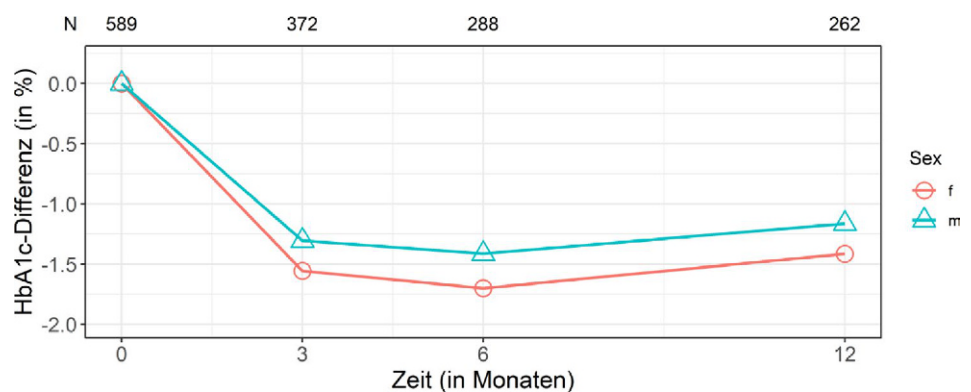
<sup>1</sup>Department für Innere Medizin I, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich

<sup>2</sup>Institut für klinische Epidemiologie Innsbruck, Innsbruck, Österreich

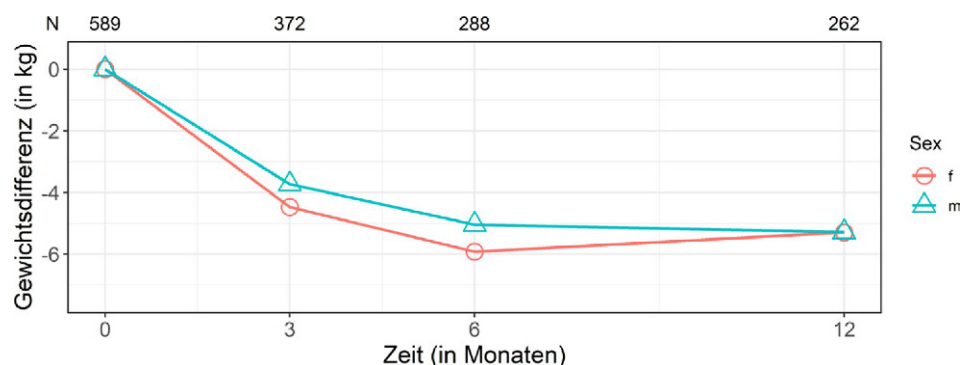
<sup>3</sup>Klinische Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie, Department für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

**Grundlagen:** In unserer Studie untersuchten wir 11.838 Patientinnen und Patienten mit Diabetes mellitus Typ II hinsichtlich des Einflusses einer positiven Familienanamnese auf Insulinisierung und Komorbiditäten.

**Methodik:** Mikrovaskuläre, makrovaskuläre Ereignisse und Zeitpunkt der Insulinisierung wurden in Zusammenhang



Abstract 48 – Abb. 1



Abstract 48 – Abb. 2

mit einer positiven Familienanamnese retrospektiv analysiert. Inkludiert wurden alle, im „Diabetesregister Tirol“ erfassten, erwachsenen Typ II Diabetikerinnen und Diabetiker. Exkludiert wurden andere Diabetesformen.

**Ergebnisse:** Eine positive Familienanamnese korrelierte mit jüngerem Erstdiagnosealter, höherem BMI, höherem HbA1c und einer längeren Erkrankungsdauer ( $p < 0,001$ ). Patientinnen und Patienten mit auffälliger Familienanamnese hatten öfter koronare Herzkrankheit in der Familie (Odds Ratio 2,696; 95 % Konfidenzintervall 2,575–2,824) und häufiger eine Insulintherapie (Odds Ratio 1,193; 95 % Konfidenzintervall 1,143–1,246). Der Frauenanteil in der Gruppe mit Familienanamnese war deutlich höher als ohne Familienanamnese ( $p < 0,001$ ).

Eine Insulinisierung erfolgte früher bei auffälliger Familienanamnese ( $p < 0,001$ ).

Zunächst zeigten sich bei einer positiven Familienanamnese weniger makrovaskuläre Ereignisse. Eine geschlechtergetrennte Auswertung zeigte, dass dies nur bei Frauen zutraf ( $p = 0,00084$ ) und bei diesen auch nach Adjustierung für Alter, BMI und HbA1c nachweisbar blieb ( $p = 0,0112$ ). Bei Männern mit positiver Familienanamnese waren nach Adjustierung für Alter, BMI und HbA1c mikrovaskuläre Events häufiger ( $p = 0,01773$ ).

**Schlussfolgerungen:** Unsere Daten zeigen, dass Patientinnen und Patienten mit Typ II Diabetes mit positiver Familienanamnese in jüngerem Lebensalter eine Insulintherapie benötigen. Männer mit positiver Familienanamnese weisen zudem ein erhöhtes Risiko für mikrovaskuläre Komplikationen auf. Entsprechend ist bei positiver Familienanamnese ein engmaschiges Monitoring indiziert.

50

Der unmittelbare Einfluss der COVID-19 Impfung auf die Time in Range und die Bolusinsulindosis bei Menschen mit Typ 1 Diabetes – Subgruppenanalyse einer multizentrischen Studie

Felix Aberer<sup>1\*</sup>, Othmar Moser<sup>2</sup>, Caren Sourij<sup>4</sup>, Faisal Aziz<sup>1</sup>, Haris Ziko<sup>1</sup>, Alexander Müller<sup>1</sup>, Anna M. Obermayer<sup>1</sup>, Harald Kojzar<sup>1</sup>, Peter N. Pferschy<sup>1</sup>, Marlies Leitner<sup>1</sup>, Jacqueline Lenz<sup>1</sup>, Farah Abbas<sup>1</sup>, Tamara Banfic<sup>1</sup>, Max Lennart Eckstein<sup>3</sup>, Nadine Wachsmuth<sup>3</sup>, Norbert Tripolt<sup>1</sup>, Susanne Kaser<sup>5</sup>, Julia K. Mader<sup>1</sup>, Harald Sourij<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Interdisciplinary Metabolic Medicine Trials Unit, Klinische Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

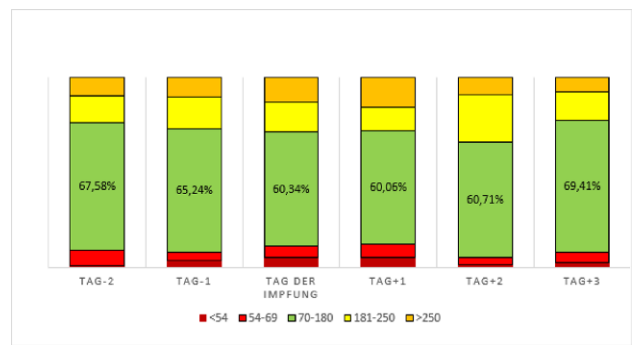
<sup>2</sup>Center for Biomarker Research in Medicine (CBmed), Graz, Österreich

<sup>3</sup>Abteilung für Exercise Physiology & Metabolism, Institut für Sportwissenschaft, Universität Bayreuth, Bayreuth, Deutschland

<sup>4</sup>Klinische Abteilung für Kardiologie, Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

<sup>5</sup>Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich

**Grundlagen:** Durch immunologische Prozesse und Nebenwirkungen inklusive Fieber oder Schmerzen ist anzunehmen, dass eine COVID-Immunsierung durch Impfung zu einer kurzfristigen Verschlechterung der Diabeteseinstellung bei Menschen mit Typ 1 Diabetes (T1 DM) führen kann. Diese Studie untersuchte die Zeit im Zielbereich (Time in Range - TiR) und potentielle Veränderungen des Bolusinsulindosisverhaltens im



Graphik 1. Time in Ranges im Beobachtungszeitraum

Abstract 50 – Abb. 1

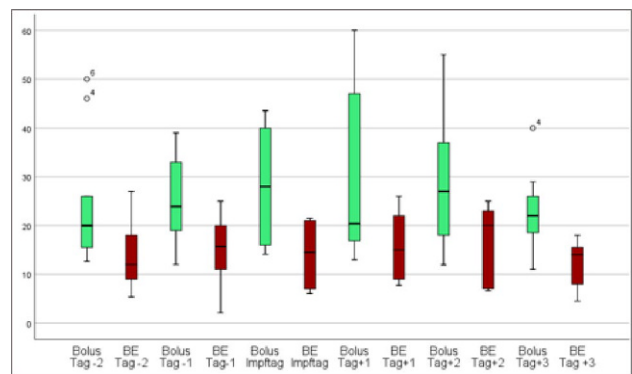


Diagramm 2. Bolusinsulindosis und Proteinheiten im Beobachtungszeitraum

Abstract 50 – Abb. 2

Rahmen der Impfung bei T1 DM und Verwendung eines kontinuierlichen Glukosemonitoringsystems (CGM).

**Methodik:** Die Studienteilnehmer\*innen erhielten ein Tagebuch, in welchem sie Insulindosen und die Kohlenhydrataufnahme zwei Tage vor bis drei Tage nach der Impfung dokumentierten. Die CGM Daten wurden retrospektiv auf die TiR an den jeweiligen Tagen untersucht.

**Ergebnisse:** Die Zwischenanalyse dieser multizentrischen Studie (Gesamtteilnehmerzahl 160 Menschen mit Diabetes mellitus Typ1 und Typ 2) untersuchte eine Subgruppe aus 11 Personen mit T1 DM (sechs Frauen, Alter 44 [36–59] Jahre, HbA1c 54 [46–61] mmol/mol). Die mediane TiR veränderte sich an den Tagen -2 und -1 vor der Impfung, am Tag der Impfung und an den Tagen +1, +2 und +3 nach der Impfung wie folgt: 68 %, 65 %, 60 %, 60 %, 61 % und 69 % (n. s.). Ein numerischer Anstieg der Bolusinsulindosen am Tag der Impfung und Folgetag konnten festgestellt werden (n. s.)

**Schlussfolgerungen:** Die COVID-Impfung zeigte eine numerische, aber nicht statistisch signifikante Reduktion der TiR sowie Anstieg der Bolusinsulindosis nach der Impfung in einer Subgruppe einer multizentrischen Studie bestehend aus elf Personen mit T1 DM. Die Überprüfung in der Gesamtkohorte (Voraussetzung CGM Verwendung) ist aktuell in Bearbeitung, um den Effekt der Impfung auf die Zeit im Zielbereich weiter zu analysieren.

51

## Bewusst Trinken! Ein Programm zur Reduktion des Zuckerkonsums aus Getränken an Schulen

Barbara Holstein<sup>1</sup>, Manuel Schätzer<sup>1\*</sup>, Marlies Hörmann-Wallner<sup>2</sup>, Anna Lena Aufschnaiter<sup>2</sup>, Daniela Grach<sup>2</sup>, Maria Wakolbinger<sup>3</sup>, Eva Winzer<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Special Institute for Preventive Cardiology and Nutrition – SIPCAN, Elsbethen, Österreich

<sup>2</sup>Fachhochschule JOANNEUM, Graz, Österreich

<sup>3</sup>Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

**Grundlagen:** In der europäischen Region leidet jedes dritte 11-jährige Kind (in Ö 6. Schulstufe) an Übergewicht oder Adipositas. Gleichzeitig besteht ein klarer Zusammenhang zwischen dem Konsum von Süßgetränken und Übergewicht. Aufgrund der großen Getränkevielfalt ist es essentiell, dass bereits Kinder eine möglichst bewusste und gesundheitsfördernde Getränkewahl treffen können.

**Methodik:** An zwei steirischen Schulen wurde ein Unterrichtsprogramm zur Verbesserung des Getränkeangebots sowie des Trinkverhaltens entwickelt, getestet und evaluiert. Mittels eines Peer-Education-Ansatzes wurden Schüler\*innen der 8. Schulstufe ausgebildet, um ihren jüngeren Kollegen\*innen in der 6. Schulstufe gezielt Informationen weiterzugeben und als Vorbilder zu wirken. Parallel wurde das Getränkeangebot optimiert und auch die Pädagogen\*innen und Eltern miteinbezogen. Die Veränderung wurde u. a. mittels Sensorikübungen, Trinkprotokollen und Anthropometrie getestet. Zur bundesweiten Multiplikation wurde ein Praxismanual entwickelt.

**Ergebnisse:** Auf Basis der gesetzten Maßnahmen veränderte sich die Urinfarbe und damit rückschließend der Hydrationsstatus um 6 % von 3,3 auf 3,1 Punkte (1 = helle Urinfarbe;  $p=0,149$ ). Die Zuckeraufnahme aus Getränken sank um 25 % (55,6 g auf 41,7 g/Tag;  $p=0,072$ ). Die Energieaufnahme aus Getränken nahm um 17 % ab (300 auf 248 kcal/Tag;  $p=0,162$ ). Die allgemeine Präferenz für Süßgetränke nahm um 6 % ab (18,3 auf 17,2 Punkte;  $p=0,038$ ). Gleichzeitig erhöhte sich der Anteil an Kindern, die beim Geschmacksschwellentest den süßen Geschmack richtig erkannten, von 74 % auf 83 % ( $p=0,307$ ).

**Schlussfolgerungen:** Mit Hilfe eines Peer-Education-Ansatzes ist es möglich sowohl für den Hydrationsstatus als auch für die Zuckeraufnahme aus Getränken einen positiven Trend bei Schüler\*innen im Sinne der Gesundheitsförderung zu bewirken und somit zur Vermeidung von Übergewicht und anderen Stoffwechselerkrankungen beizutragen.

52

## Diabetes mellitus Type 2 and the accumulation of advanced glycation end products in female vs. male patients

Sophie Göttke<sup>1,2\*</sup>, Michael Wagner<sup>1</sup>, Daniela Maffei<sup>1</sup>, H. Khadim<sup>1</sup>, Anton Palmeshofer<sup>1</sup>, Andreas Posset<sup>1</sup>, Martina Handl<sup>1</sup>, Reinhard Würfel<sup>1</sup>, Nawras Al-Taie<sup>3</sup>, Harald Stingl<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Internal Medicine, Hospital Melk, Austria

<sup>2</sup>Karl Landsteiner University of Health Studies, Krems, Austria

<sup>3</sup>Department of Internal Medicine, Hospital Mödling, Mödling, Austria

**Background:** Advanced glycation end-products (AGEs) play a major role in the development of diabetic cardiovascular complications. In this pilot study, we aimed to investigate gender differences in AGEs values.

**Methods:** In 115 patients with type 2 diabetes mellitus, AGEs were measured by skin-autofluorescence (data in arbitrary units, AU). Sex, systolic blood pressure, diabetic treatment and age of all patients was recorded. Data are given as mean  $\pm$  SD.

**Results:** Mean age was  $65 \pm 11$  years (female:  $67 \pm 11$  years,  $n=43$ ; male:  $64 \pm 11$  years,  $n=72$ ; n. s.). Mean AGEs measurement was  $2.6 \pm 0.6$  AU, indicating a slightly increased risk for cardiovascular events, without difference between women and men ( $2.6 \pm 0.6$  AU both). However, we found a positive correlation between age and AGEs value ( $r=0,37$ ,  $p<0,05$ ), which tended to be higher in women ( $r=0,47$ ;  $p<0,05$ ) than in men ( $r=0,35$ ;  $p<0,05$ ). When the patients on an SGLT2 inhibitor were isolated out ( $n=84$ ; f/m 32/85), AGEs tended to be slightly lower in females ( $2.5 \pm 0.6$  AU) than in males ( $2.7 \pm 0.6$ ) without statistical significance. Systolic blood pressure did not differ between sexes ( $p>0,05$ ) (total:  $129 \pm 20$  mmHg; female  $126 \pm 22$  mmHg; male  $132 \pm 17$  mmHg; n. s.).

**Conclusions:** By non-invasive measurement of AGEs through skin autofluorescence in daily clinical practice, we found that the accumulation of AGEs with age is more pronounced in diabetic women than in men. More in depth statistical analysis and a larger patient cohort will be needed to examine the correlation between AGEs and sex in Diabetes and the impact of different classes of medication.

53

## Predictive performance of Simplified Acute Physiology Score 3 in COVID-19 patients with and without diabetes in Austria

Faisal Aziz<sup>1\*</sup>, Alexander Bräuer<sup>2</sup>, Christian Ciardi<sup>3</sup>, Martin Clodi<sup>4</sup>, Peter Fasching<sup>2</sup>, Mario Karolyi<sup>5</sup>, Alexandra Kautzky-Willer<sup>6</sup>, Carmen Klammer<sup>4</sup>, Oliver Malle<sup>1</sup>, Erich Pawelka<sup>4</sup>, Thomas Pieber<sup>7</sup>, Slobodan Peric<sup>8</sup>, Claudia Röss<sup>9</sup>, Michael Schranz<sup>10</sup>, Caren Sourij<sup>11</sup>, Lars Stechemesser<sup>11</sup>, Harald Stingl<sup>12</sup>, Hannah Stöcher<sup>1</sup>, Thomas Stulnig<sup>8</sup>, Norbert Tripolt<sup>1</sup>, Michael C. Wagner<sup>12</sup>, Peter Wolf<sup>6</sup>, Andreas Zitterl<sup>8</sup>, Alexander Reisinger<sup>13</sup>, Jolanta Siller-Matula<sup>14</sup>, Philipp Eller<sup>13</sup>, Susanne Kaser<sup>9</sup>, Harald Sourij<sup>1</sup>

### für die COVID-19 bei Diabetes in Österreich Studiengruppe

<sup>1</sup>Interdisciplinary Metabolic Medicine Trials Unit, Department of Endocrinology and Diabetology, Medical University of Graz, Graz, Austria

<sup>2</sup>Medical Division for Endocrinology, Rheumatology and Acute Geriatrics, Hospital Ottakring, Vienna, Austria

<sup>3</sup>Department for Internal Medicine, Endocrinology, Diabetology and Metabolic Diseases, St. Vinzenz Hospital Zams, Zams, Austria

<sup>4</sup>Department for Internal Medicine, Konventhospital Barmherzige Brüder Linz, Linz, Austria

<sup>5</sup>4th Medical Division with Infectiology, Hospital Favoriten, Vienna, Austria

<sup>6</sup>Clinical Division for Endocrinology and Diabetology and Metabolic Diseases, AKH Vienna, Vienna, Austria

<sup>7</sup>Clinical Division for Endocrinology and Diabetology, Medical University Graz, Graz, Austria

<sup>8</sup>3rd Department and Karl Landsteiner Institute for Metabolic Diseases and Nephrology, Clinic Hietzing, Vienna Health Care Group, Vienna, Austria

<sup>9</sup>Department for Internal Medicine I, Medical University Innsbruck, Innsbruck, Austria

<sup>10</sup>Department for Internal Medicine I, Paracelsus Private Medical University, Salzburg, Austria

<sup>11</sup>Clinical Division for Cardiology, Department of Internal Medicine, Medical University Graz, Graz, Austria

<sup>12</sup>Department of Internal Medicine, Hospital Melk, Melk, Austria

<sup>13</sup>Intensive Care Unit, Medical University of Graz, Graz, Austria

<sup>14</sup>Division of Cardiology, Department of Medicine II, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

**Background:** Simplified Acute Physiology Score 3 (SAPS 3) is routinely used in intensive care units (ICUs) to predict in-hospital mortality. However, its predictive performance has not been widely evaluated in COVID-19 patients.

**Objectives:** To evaluate and compare the performance of SAPS 3 in predicting in-hospital mortality in COVID-19 patients with and without diabetes in Austria.

**Methods:** A retrospective data analysis of 6,533 COVID-19 patients admitted to ICUs between January 2020 and March 2021 in Austria was performed. Data were provided by the Datenplattform COVID-19 (GÖG). SAPS 3 score was calculated and predicted in-hospital mortality was estimated from the recommended logit regression equation. Discrimination was assessed using the area under the receiver operator characteristic curve (AUC), calibration using the Hosmer-Lemeshow test, and comparison of AUCs using the DeLong's test.

**Results:** The observed in-hospital mortality was 39.6%, 44.6% in diabetes, and 37.7% in non-diabetes patients. The mean SAPS 3 score was  $59.8 \pm 13.5$ , diabetes  $61.2 \pm 13.1$ , and non-diabetes  $59.3 \pm 13.5$ . The AUC was 67.9% with an insignificant ( $p=0.216$ ) difference between diabetes (69.1%) and non-diabetes (67.3%) patients. The difference between observed and predicted mortality was significant for all patients ( $H=74.35$ ;  $p<0.001$ ) and both patients with ( $H=18.74$ ;  $p=0.016$ ) and without diabetes ( $H=49.80$ ;  $p<0.001$ ).

**Conclusions:** SAPS 3 demonstrated inadequate discrimination and calibration in COVID-19 patients in Austria with an insignificant difference between diabetes and non-diabetes patients. It overestimated mortality in both low- and high-risk groups independent of the diabetes status, suggesting that it is not an adequate tool to predict mortality in COVID-19 patients.

54

Re-evaluating insulinitis grading via fluorescent multiplexed immunohistochemistry (fm-IHC)

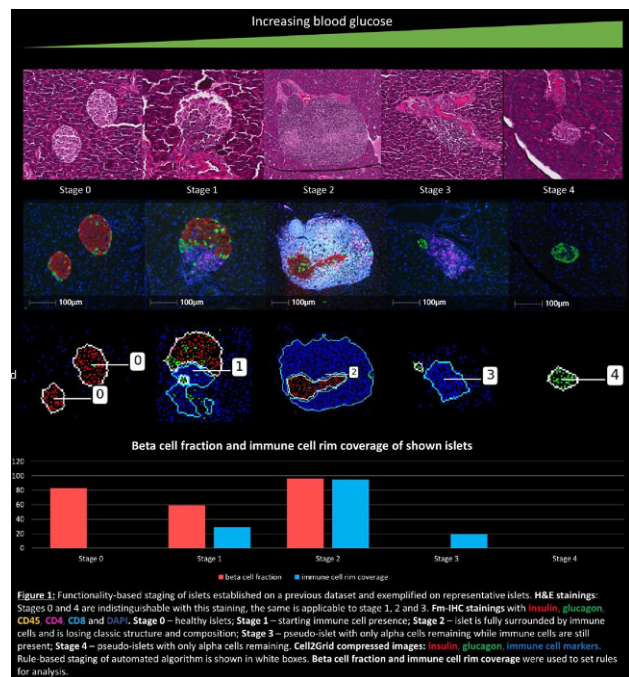
Barbara Ehall<sup>1,2\*</sup>, Laurin Herbsthof<sup>2</sup>, Ceren Karacay<sup>1</sup>, Clemens Harer<sup>1</sup>, Barbara Prietl<sup>1,2</sup>, Thomas Pieber<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Medical University of Graz, Graz, Austria

<sup>2</sup>Center for Biomarker Research in Medicine (CBmed) GmbH, Graz, Austria

<sup>3</sup>Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, Health Institute for Biomedicine and Health Sciences, Graz, Austria

**Background:** Currently, pancreatic islet health and insulinitis progression are not defined in a standardized way. Researchers



Abstract 54 – Fig. 1

tend to use insulinitis grading and while this has proven useful to determine the degree of inflammation it is not an indicator for islet health and functionality. Here we demonstrate that without a more specific staining, H&E fails to distinguish later stages of beta cell destruction. We propose a new staging of islet-health based on images stained with fluorescent multiplexed immunohistochemistry (fm-IHC).

**Methods:** Formalin fixed paraffin embedded (FFPE) pancreatic tissue slides of non-obese diabetic (NOD) mice were analysed with a multiplexed panel that stains insulin, glucagon, CD45, CD8 and CD4 in addition to nuclear staining with DAPI. Pancreatic tissue sections of 35-week-old female NOD mice ( $n=9$ ) with blood glucose below 200 mg/dl as well as diabetic and healthy controls.

**Methods:** Using this data, we defined 5 different stages of beta cell destruction in NOD mice. We found that H&E-based insulinitis grading was insufficient to evaluate islet health because it cannot differentiate between insulin producing and insulin deficient islets (stages 0 and 4 in our system, respectively, see Fig. 1). We verified stage 0, the “healthy islet”, with C57BL/6 mice and stage 4, the “pseudo-atrophic, insulin-deficient islets”, with diabetic NOD mice.

**Conclusions:** Studies that solely use H&E staining do not distinguish islets in very advanced stages of beta cell destruction, which we consider important in evaluating the overall health and functionality of the pancreas.



## Impact of diabetes on Intensive Care Unit admission and in-hospital mortality in patients hospitalized for COVID-19 in Austria

Faisal Aziz<sup>1\*</sup>, Alexander Bräuer<sup>2</sup>, Christian Ciardi<sup>3</sup>, Martin Clodi<sup>4</sup>, Peter Fasching<sup>2</sup>, Mario Karoly<sup>5</sup>, Alexandra Kautzky-Willer<sup>6</sup>, Carmen Klammer<sup>4</sup>, Oliver Malle<sup>1</sup>, Erich Pawelka<sup>4</sup>, Thomas Pieber<sup>7</sup>, Slobodan Peric<sup>8</sup>, Claudia Ress<sup>9</sup>, Michael Schranz<sup>10</sup>, Caren Sourij<sup>11</sup>, Lars Stechemesser<sup>10</sup>, Harald Stingl<sup>12</sup>, Hannah Stöcher<sup>1</sup>, Thomas Stulnig<sup>8</sup>, Norbert Tripolt<sup>1</sup>, Michael C. Wagner<sup>12</sup>, Peter Wolf<sup>6</sup>, Andreas Zitterl<sup>8</sup>, Alexander Reisinger<sup>13</sup>, Jolanta Siller-Matula<sup>14</sup>, Philipp Eller<sup>13</sup>, Susanne Kaser<sup>9</sup>, Harald Sourij<sup>1</sup>

### für die COVID-19 bei Diabetes in Österreich Studiengruppe

<sup>1</sup>Interdisciplinary Metabolic Medicine Trials Unit, Department of Endocrinology and Diabetology, Medical University of Graz, Austria

<sup>2</sup>Medical Division for Endocrinology, Rheumatology and Acute Geriatrics, Hospital Ottakring, Vienna, Austria

<sup>3</sup>Department for Internal Medicine, Endocrinology, Diabetology and Metabolic Diseases, St. Vinzenz Hospital Zams, Zams, Austria

<sup>4</sup>Department for Internal Medicine, Konventhospital Barmherzige Brüder Linz, Linz, Austria

<sup>5</sup>4th Medical Division with Infectiology, Hospital Favoriten, Vienna, Austria

<sup>6</sup>Clinical Division for Endocrinology and Diabetology and Metabolic Diseases, AKH Vienna, Vienna, Austria

<sup>7</sup>Clinical Division for Endocrinology and Diabetology, Medical University Graz, Graz, Austria

<sup>8</sup>3rd Department and Karl Landsteiner Institute for Metabolic Diseases and Nephrology, Clinic Hietzing, Vienna Health Care Group, Vienna, Austria

<sup>9</sup>Department for Internal Medicine I, Medical University Innsbruck, Innsbruck, Austria

<sup>10</sup>Department for Internal Medicine I, Paracelsus Private Medical University, Salzburg, Austria

<sup>11</sup>Clinical Division for Cardiology, Department of Internal Medicine, Medical University Graz, Graz, Austria

<sup>12</sup>Department of Internal Medicine, Hospital Melk, Melk, Austria

<sup>13</sup>Intensive Care Unit, Medical University of Graz, Graz, Austria

<sup>14</sup>Division of Cardiology, Department of Medicine II, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

**Background:** Accumulating research suggests severe SARS-CoV-2 infection and higher mortality in patients with diabetes. However, underlying reasons for diabetes being a risk factor of COVID-19 are still not clear.

**Objectives:** To evaluate the impact of diabetes mellitus on intensive care unit (ICU) admission and in-hospital mortality in patients with COVID-19.

**Methods:** A countrywide cohort of 76,087 patients hospitalized for SARS-CoV-2 infection between January 2020 and March 2021 was analyzed. Data were provided by the Datenplattform COVID-19 (GÖG). Diabetes and other comorbidities were diagnosed as per ICD-10 codes. Information regarding in-hospital mortality and ICU admission was extracted from the data. The

impact of diabetes on ICU admission and in-hospital mortality was assessed using propensity score-matched logistic regression.

**Results:** Of the total patients, 6.5 % had diabetes. 14.5 % were admitted to the ICU, 18.7 % died in the hospital. Unmatched logistic regression analysis showed a significant association of diabetes (odds ratio [OR]: 1.17, 95 % confidence interval [CI]: 1.09–1.25,  $p < 0.001$ ) with in-hospital mortality, whereas propensity-matched logistic regression analysis showed no association of diabetes with in-hospital mortality (OR: 1.08, 95 % CI: 0.98–1.19,  $p = 0.135$ ). Diabetes was associated with higher odds of ICU admissions in both unmatched (OR: 1.36, 95 % CI: 1.26–1.46,  $p < 0.001$ ) and propensity-matched analysis (OR: 1.13, 95 % CI: 1.02–1.26,  $p = 0.017$ ).

**Conclusions:** In line with previous results, diabetics were more likely to be admitted to ICU when compared with non-diabetics. However, comorbidities and advanced age rather than diabetes itself increased SARS-CoV-2-related mortality in these COVID-19 patients.

## Vergleich der Therapiezufriedenheit mit Penbasierter Therapie gegenüber den Insulinpumpen Accu-Chek®Solo und mylife™ OmniPod® bei pumpen-naiven Menschen mit Typ 1 Diabetes in Österreich

Tina Pöttler<sup>1\*</sup>, Tobias Etter<sup>2</sup>, Hannah Kaestel<sup>2</sup>, Ingrid Schütz-Fuhrmann<sup>3</sup>, Lars Stechemesser<sup>4</sup>, Nicole Dagenbach<sup>2</sup>, Christoph Ebenbichler<sup>5</sup>, Alexander Vonbank<sup>6</sup>, Raimund Weitgasser<sup>7</sup>, Julia Mader<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinische Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

<sup>2</sup>Roche Diabetes Care, Mannheim, Deutschland

<sup>3</sup>3. Medizinische Abteilung, Krankenhaus Hietzing, Wien, Österreich

<sup>4</sup>Universitätsklinik für Innere Medizin I, Paracelsus Medizinische Privatuniversität Salzburg, Salzburg, Österreich

<sup>5</sup>Universitätsklinik für Innere Medizin I, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich

<sup>6</sup>VIVIT Insitut, LKH Feldkirch, Feldkirch, Österreich

<sup>7</sup>Abteilung für Innere Medizin, Diabetologie, Privatklinik Wehrle-Diakonissen, Salzburg, Österreich

**Grundlagen:** Patch-Pumpen können die Insulinpumpentherapie erleichtern. Welche Effekte sich im Vergleich zu Penbasierter Therapie auf Therapiezufriedenheit und Stoffwechselparameter zeigen, ist Gegenstand der Untersuchung.

**Methodik:** Prospektive, multizentrische Studie mit Randomisierung pumpen-naiver Personen mit Typ 1 Diabetes (T1D) in drei Gruppen: a) SOLO – Accu-Chek® Solo über 39 Wochen; b) MDI – penbasierte Therapie über 26 Wochen dann Wechsel zu Accu-Chek®Solo für 13 Wochen; c) MOP – mylife™ OmniPod® für 26 Wochen, dann Wechsel zu Accu-Chek®Solo für 13 Wochen. Visiten fanden zu den Zeitpunkten 0, 13, 26 und 39 Wochen statt. Primärer Endpunkt: Änderung Diabetes Technology Questionnaire (DTQ)-Score ( $\Delta$ DTQ) nach 26 Wochen. Sekundäre Endpunkte: Diabetes-spezifische Belastungen (PAID-5), Fragen zur Benutzerfreundlichkeit, HbA1c, tägliche Insulintagesdosis (TDD), tägliche Basalinsulindosis (TBD). Es erfolgte eine post-hoc Sub-Analyse der österreichischen Daten.



**Abstract 56 – Abb. 1** Demographische Daten bei Einschluss. \*=Miterwort. CGM continuous glucose monitoring, isCGM intermittently scanned continuous glucose monitoring

	Alle (n=51)	SOLO (n=14)	MDI (n=16)	MOP (n=21)
Alter (Jahre)*	39,3 ± 12	39,4 ± 11,9	35,8 ± 10,3	41,8 ± 13,1
Weiblich	21 (41,2%)	7 (50,0%)	6 (37,5%)	8 (38,1%)
Diabetesdauer (Jahre)*	16,4 ± 10,5	17,2 ± 13,9	15,3 ± 10,8	16,6 ± 8
BMI (kg/m <sup>2</sup> )*	24,9 ± 4,4	23,8 ± 2,9	25,4 ± 4,3	25,4 ± 5,4
CGM/isCGM-Nutzung	47 (92,2%)	13 (92,9%)	13 (81,3%)	21 (100%)
HbA1c (%)*	8,08 ± 0,46	8,21 ± 0,49	7,97 ± 0,49	8,06 ± 0,40
TDD* (IE)	48,2 ± 20,4	44,2 ± 12,8	52,5 ± 25,7	47,6 ± 20,3
TBD* (IE)	24,0 ± 11,5	22,5 ± 8,1	24,9 ± 14,0	24,3 ± 11,8
Anzahl Insulin-Boli/Tag	4,35 ± 1,32	4,32 ± 1,46	4,53 ± 1,34	4,24 ± 1,26

**Abstract 56 – Abb. 2** Patient-reported Outcomes. DTQ-Score für Veränderung nach 26 Wochen (primärer Endpunkt) und PAID-5-Score (sekundärer Endpunkt für SOLO vs. MDI bzw. SOLO vs. MOP. LSM Least Square Mean; SE Standard Error; CI Confidence Interval

DTQ-Score						
	SOLO (n=14)	MDI (n=16)	p-Wert*	SOLO (n=14)	MOP (n=21)	p-Wert
LSM ± SE	108,0 ± 4,55	93,2 ± 4,19	0,013	102,2 ± 5,95	105,3 ± 4,36	0,639
95% CI	98,4-117,5	84,4-102,0	-	89,9-114,4	96,3-114,2	-
PAID-5-Score						
LSM ± SE	5,1 ± 0,91	6,8 ± 0,75	0,090	5,0 ± 0,86	4,6 ± 0,62	0,647
95% CI	3,2-7,0	5,3-8,4	-	3,3-6,8	3,3-5,9	-

**Abstract 56 – Abb. 3** Glykämische Kontrolle und Hypoglykämien. Zeitpunkt 26 Wochen

	Alle (n=51)	SOLO (n=14)	MDI (n=16)	MOP (n=21)
HbA1c ≤7,5% <sup>o</sup>	39 (76,5%)	11 (78,6%)	12 (75,0%)	16 (76,2%)
Hypoglykämien pro Behandlungsjahr	1,24	1,25	0,38	1,89

**Ergebnisse:** 51 Personen mit T1D (Abb. 1) wurden an 6 österreichischen Zentren randomisiert, wovon 45 die 26-wöchige Parallelphase und 39 die gesamte Studie absolvierten. Die Ergebnisse zu Patient Reported Outcome (PRO) und glykämischer Kontrolle sind in Abb. 2 und 3 dargestellt.

**Schlussfolgerungen:** Nach 26 Wochen CSII war die Therapiezufriedenheit unter Verwendung der zwei Patch-Pumpen signifikant höher als unter MDI bei gleichzeitig signifikant geringerer Belastung durch Diabetes. Ein Trend zu häufigerem Erreichen des HbA1c-Zielwerts von ≤7,5% wurde im Accu-Chek Solo (ACS) Arm gegenüber MDI beobachtet. Die Hypoglykämie-Raten waren sowohl insgesamt, als auch im ACS-Arm niedrig. ACS ist eine Patch-Pumpe, die aufgrund steigender Therapiezufriedenheit gut für den Umstieg von MDI zu CSII geeignet ist.

<sup>o</sup>Trials Unit für Interdisziplinäre Metabolische Medizin, Department für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

**Grundlagen:** Personen mit Typ 1 Diabetes wird neben regelmäßiger sportlicher Aktivität empfohlen, die individuelle Bolusinsulindosis vor und nach einer sportlichen Belastung anzupassen, um Dysglykämien zu vermeiden. Nichtsdestotrotz ist aktuell nicht bekannt, ob drastische Bolusinsulindosis-Reduktionen bei Sport Akutreaktionen auf das vegetative Nervensystem auslösen.

**Methodik:** Es wurden prospektiv Daten von neun Personen mit Typ 1 Diabetes ausgewertet. Die Teilnehmer\*innen dieser Studie nahmen an zwei separaten Visiten (Dauer jeweils 25 Stunden) unter Laborbedingungen teil. Es wurde jeweils ein ~50-minütiger Fahrradergometerdauerterst mit moderater Intensität (~60% VO<sub>2</sub>max) durchgeführt und entweder eine reguläre Bolusinsulindosis (100%) oder jeweils eine 50% reduzierte Bolusinsulindosis mit einer kohlenhydratreichen Mahlzeit injiziert jeweils vor und nach dem Sport (Insulin Aspart; Insulin Degludec, Novo Nordisk). Während den Visiten (25 Stunden) wurde die Herzratenvariabilität via Holter-EKG aufgezeichnet und die interstitielle Glukose via FreeStyle Libre 1 (Abbott) gemessen. Die Ergebnisse der Studie wurden via Kolmogorov-Smirnov Test auf Normalverteilung geprüft und Unterschiede via gepaarten T-Test oder Wilcoxon Test berechnet ( $p < 0,05$ ).

**Ergebnisse:** Es wurden insgesamt 450 Stunden an Daten ausgewertet. Signifikant niedrigere Glukosewerte wurden in der 100% Iasp vs. 50% Iasp Dosis gezeigt (177 mg/dL [141-223] vs. 202 mg/dL [146-261]) ( $p < 0,001$ ). Die anthropometrischen Daten sind in Abb. 1 bzw. die Ergebnisse der Herzratenvariabilität in Abb. 2 dargestellt.

57

Änderung der Herzratenvariabilität bei sportspezifischen Insulindosisanpassungen bei Personen mit Typ 1 Diabetes

Max Lennart Eckstein<sup>1\*</sup>, Nadine Wachsmuth<sup>1</sup>, Alexander Müller<sup>2</sup>, Sandra Haupt<sup>1</sup>, Beate Zunner<sup>1</sup>, Paul Zimmermann<sup>1</sup>, Harald Sourij<sup>2</sup>, Othmar Moser<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Lehrstuhl für Exercise Physiology & Metabolism, Institut für Sportwissenschaft, Universität Bayreuth, Bayreuth, Deutschland

**Abstract 57 –**  
**Abb. 1** Proband\*innen-  
charakteristika

Alter (Jahre)	38 ± 16
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	25.2 ± 3.4
Männlich/Weiblich	6/3
Diabetesdauer (Jahre)	15 ± 13
HbA <sub>1c</sub> (%)	7.0 ± 1.2
Basalinsulin (IU)	19 ± 10
Kohlenhydratmenge pro Tag (g) 100% Iasp	344 ± 46
Bolusinsulin (IU) 100%	19 ± 5
Kohlenhydratmenge pro Tag (g) 50% Iasp	330 ± 50
Bolusinsulin (IU) 50%	14 ± 3

**Abstract 57 – Abb. 2** Aus-  
wertung der Herzvariabilität

	100% Iasp	50% Iasp	P-Wert
SDNN	79.9 [59.0 – 107.7]	80.6 [60.7 – 110.3]	0.08
rMSSD	41.7 [27.9 – 59.3]	49.2 [33.2 – 72.2]	<0.001
log LF/HF	0.40 [0.16 – 0.69]	0.58 [0.26 – 1.04]	<0.001
Cardiovagal Index	3.5 [3.2 – 3.8]	3.6 [3.2 – 3.8]	0.01
Cardiosympathetic Index	3.8 [3.0 – 4.8]	3.5 [2.7 – 4.7]	0.001
pNN 50	21.95 [9.5 – 37.6]	24.9 [10.6 – 47.1]	<0.001

**Schlussfolgerungen:** Die autonome kardiale Modulation zeigt eine höhere Parasympathikusaktivität, welche trotz Hyperglykämie vermuten lässt, dass an Tagen mit sportlicher Aktivität höhere Glukosewerte in Verbindung mit einer niedrigen Insulinkonzentration zu einer verbesserten Herzratenvariabilität führen.

## 58

**Abschätzung der Insulinsekretion mittels C-Peptid/Glucose-Ratio (CGR) bei Personen mit Typ 2 Diabetes mellitus und Insulintherapie – Daten aus dem Grazer Diabetesregister für Biomarkerforschung (GIRO)**

**Anna Obermayer<sup>1\*</sup>, Caren Sourij<sup>3</sup>, Faisal Aziz<sup>1</sup>, Friederike von Lewinski<sup>1</sup>, Harald Kojzar<sup>1</sup>, Peter N. Pferschy<sup>1,2</sup>, Farah Abbas<sup>1</sup>, Dirk von Lewinski<sup>3</sup>, Jacqueline Lenz<sup>1</sup>, Norbert J. Tripolt<sup>1</sup>, Felix Aberer<sup>1</sup>, Harald Sourij<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Klinische Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie, Interdisciplinary Metabolic Medicine Trials Unit, Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

<sup>2</sup>Center for Biomarker Research in Medicine (CBmed), Graz, Österreich

<sup>3</sup>Klinische Abteilung für Kardiologie, Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

**Grundlagen:** Die Nüchtern-C-Peptid/Glucose-Ratio (CGR) wurde als mögliche Determinante der Insulinsekretion bei Diabetes mellitus Typ 2 (T2 DM) beschrieben.

Ziel unserer Analyse war, die Insulinsekretion von Personen mit T2 DM und bestehender Insulintherapie anhand dieser Ratio aus Registerdaten eines tertiären Diabetes-Zentrums zu analysieren und weitere Einflussfaktoren zu untersuchen.

**Methodik:** Labordaten von 77 Personen mit T2 DM und laufender Insulintherapie aus dem Grazer Diabetesregister für Bio-

markerforschung wurden ausgewertet. Nur vollständige Datensätze mit Nüchtern-Glucose und Nüchtern-C-Peptid wurden eingeschlossen. Eine Zuordnung in 3 Kategorien erfolgte: CGR <2, 2–5 und ≥5. Mittels nicht-parametrischer One-way Anova (Kruskal-Wallis) wurde die CGR in Bezug auf die Insulintherapie untersucht. Die Einflussfaktoren Geschlecht, Alter, Diabetesdauer und HbA<sub>1c</sub> wurden mittels ordinal-logistischer Regression analysiert.

**Ergebnisse:** 27 % der Personen hatten eine CGR von <2, 40 % zwischen 2 und 5 und 33 % eine Ratio ≥5. Personen mit Basalinsulin- (25 % der Patienten; CGR 4,63 [3,25–6,31]) und Mischinsulintherapie (17 % [CGR 4,52 (3,26–6,62)]) hatten eine höhere CGR als Personen mit Basis-Bolus-Therapie (58 %; CGR 2,61 [1,73–4,83]) ( $p=0,023$ ). Die Diabetesdauer zeigte eine negative Korrelation mit der CGR (Spearman's  $\rho -0,31$  ( $p=0,007$ )) und die CGR eine inverse Korrelation mit dem HbA<sub>1c</sub> (Spearman's  $\rho -0,24$  ( $p=0,046$ )). Diabetesdauer als auch HbA<sub>1c</sub> wiesen eine stärkere Korrelation mit der CGR auf als Alter und Geschlecht.

**Schlussfolgerungen:** Die CGR war bei Personen mit Basis-Bolus-Insulintherapie niedriger als bei anderen Insulintherapieformen. Diabetesdauer und HbA<sub>1c</sub> waren mit der CGR assoziiert. Weitere Analysen müssen zeigen, wie sehr diese Ratio einen hilfreichen klinischen Parameter für die Indikationsstellung der Insulintherapie darstellen kann.

## Immunantwort auf eine COVID-19 Impfung bei Diabetes mellitus – die Covac-DM-Austria-Studie

Norbert Tripolt<sup>1\*</sup>, Caren Sourij<sup>3</sup>, Felix Aberer<sup>1</sup>, Harald Kojzar<sup>1</sup>, Anna Obermayer<sup>1</sup>, Peter Pferschy<sup>1,2</sup>, Faisal Aziz<sup>1</sup>, Alexander Müller<sup>1</sup>, Farrah Abbas<sup>1</sup>, Jacqueline Lenz<sup>1</sup>, Julia Mader<sup>1</sup>, Lejla Pesto<sup>1</sup>, Tamara Banfic<sup>1</sup>, Marlies Leitner<sup>1</sup>, Michaela Steinberger<sup>1</sup>, Lisa Knoll<sup>1</sup>, Nandu Goswami<sup>10</sup>, Othmar Moser<sup>4</sup>, Max Eckstein<sup>4</sup>, Nadine Wachsmuth<sup>4</sup>, Gerhard Cvirn<sup>5</sup>, Martin Stradner<sup>6</sup>, Peter Schlenke<sup>7</sup>, Susanne Kaser<sup>8</sup>, Ivo Steinmetz<sup>9</sup>, Harald Sourij<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Interdisciplinary Metabolic Medicine Trials Unit, Klinische Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

<sup>2</sup>Center for Biomarker Research in Medicine, CBmed, Graz, Österreich

<sup>3</sup>Klinische Abteilung für Kardiologie, Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

<sup>4</sup>Abteilung für Exercise Physiology & Metabolism, Institut für Sportwissenschaft, Universität Bayreuth, Bayreuth, Deutschland

<sup>5</sup>Institut für physiologische Chemie, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

<sup>6</sup>Klinische Abteilung für Rheumatologie und Immunologie, Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

<sup>7</sup>Universitätsklinik für Blutgruppenserologie und Transfusionsmedizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

<sup>8</sup>Universitätsklinik für Innere Medizin 1, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich

<sup>9</sup>Diagnostik und Forschungsinstitut für Hygiene, Mikrobiologie und Umweltmedizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

<sup>10</sup>Institut für Physiologie, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

**Grundlagen:** Daten haben gezeigt, dass sich die Immunreaktion auf Impfungen bei Menschen mit Diabetes Mellitus anders als bei Menschen mit normalem Glukosestoffwechsel verhält. Ziel unserer Studie ist es, die Immunantwort und Verträglichkeit auf eine COVID-19 Impfung bei Menschen mit Typ 1 Diabetes Mellitus (T1 DM) und Typ 2 Diabetes Mellitus (T2 DM) im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe zu untersuchen. Weiters soll auch der Einfluss der Blutzuckerkontrolle auf die Immunantwort beurteilt werden.

**Methodik:** Im Rahmen dieser prospektiven, multizentrischen Kohortenstudie wurden Personen mit Diabetes Mellitus zu drei Zeitpunkten (vor der ersten Impfung, 1–2 Wochen nach der ersten und 1–3 Wochen nach der zweiten Impfung) Blutproben und Speichelproben entnommen, sowie die Impfreaktionen und Gerinnungsparameter erfasst (TEM Coagulation Analyzer ROTEM 05 – Matel Medizintechnik, Graz). Die SARS-CoV-2 Antikörper werden mit dem Elecsys Anti-SARS-CoV-2 S Test am Cobas 8000 gemessen. 80 Personen ohne Diabetes Mellitus werden aus der CoVvac-Studie (EudraCT 2021-001040-10) als Kontrollgruppe verwendet.

**Ergebnisse:** Bis zum Zeitpunkt der Abstract-Einreichung umfasst die Studie 157 Proband\*innen (67 Frauen und 90 Män-

ner) mit einem Durchschnittsalter von 50±20,3 Jahren. Von diesen hatten 52 % einen T1 DM (55 % davon ein HbA1c von ≤58 mmol/mol) und 48 % einen T2 DM (58 % davon ein HbA1c ≤58 mmol/mol).

Die Messung der SARS-CoV-2 Antikörper war zum Zeitpunkt der Abstract-Einreichung noch nicht vorliegend.

**Schlussfolgerungen:** Für die zukünftige Planung von COVID-19 Auffrischungsimpfungen ist es wesentlich, die Immunantwort bei Menschen mit T1 DM und T2 DM zu kennen und über die Zeit zu beurteilen. Die vorliegende Studie soll hier die notwendige Datenbasis liefern.

## Einfluss von Glukosetoleranzstörungen auf das Outcome bei Pneumonien

Nicola Krestan<sup>1\*</sup>, Harald Sourij<sup>2</sup>, Susanne Kaser<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich

<sup>2</sup>Klinische Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

**Grundlagen:** Ältere Studien zeigen eine erhöhte Pneumonie-assoziierte Mortalität bei Menschen mit Diabetes mellitus. Die Daten zum Einfluss von glykämischer Kontrolle und Komorbiditäten auf die Mortalität war zum Teil kontrovers.

**Fragestellungen:** Ziel dieser Studie war zu testen, ob sich auch unter moderner Therapie das Outcome, definiert durch die Notwendigkeit einer stationären Aufnahme oder Mortalität, bei Menschen mit DM zu jenen ohne Glukosetoleranzstörung unterscheidet.

**Methodik:** In einer retrospektiven Datenerhebung aus der internistischen Notfallaufnahme der Universitätsklinik Innsbruck wurden alle Patient\*Innen über 18 Jahre eingeschlossen, die im Zeitraum von November 2019 bis Februar 2020 mit der Hauptdiagnose Pneumonie stationär oder ambulant versorgt worden sind.

**Ergebnisse:** In einer Zwischenanalyse wurden 196 Menschen ohne und 51 Menschen mit Glukosestoffwechselstörung analysiert. Von jenen mit Glukosestoffwechselstörung litten 37 an einem T2 DM, bei 3 wurde im Rahmen des stationären Aufenthaltes ein T2 DM erstdiagnostiziert, bei 8 lag ein Prädiabetes vor, 2 litten an T1 DM und 1 Patient\*In an einem Posttransplant-DM.

Die Gruppen unterschieden sich nicht signifikant in Alter und Geschlecht, der mittlere BMI war bei Menschen mit prä-existentstem T2 DM signifikant höher als bei jenen ohne Glukosetoleranzstörung (28,57 +/- 6,215 kg/m<sup>2</sup> vs. 24,98 +/- 5,509 kg/m<sup>2</sup>).

Sowohl Aufenthaltsdauer als auch Notwendigkeit einer stationären Behandlung war bei Menschen mit T2 DM signifikant erhöht, die Mortalität war allerdings nicht erhöht.

Es zeigte sich keine Korrelation zwischen HbA1c Wert und stationärer Aufenthaltsdauer, Notwendigkeit einer intensivmedizinischen Behandlung und Mortalität.

**Schlussfolgerungen:** Pneumonien bei Menschen mit DM bedürfen nach wie vor häufiger einer stationären Behandlung als bei Menschen ohne Glukosestoffwechselstörung, was aber keinen Einfluss auf die Mortalität zeigt.

61

Analyse zur Messgenauigkeit des FreeStyle Libre 1 isCGM Systems in Abhängigkeit zur Änderungsrate der Glukose – eine multizentrische-retrospektive gepoolte Kohortenstudie

Othmar Moser<sup>1,2\*</sup>, Christoph Sternad<sup>1</sup>, Max L. Eckstein<sup>2</sup>, Felix Aberer<sup>1</sup>, Alexander Müller<sup>1</sup>, Haris Ziko<sup>1</sup>, Julia K. Mader<sup>1</sup>, Harald Sourij<sup>1</sup>

on behalf of the isCGM study group<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Klinische Abteilung für Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

<sup>2</sup>Abteilung für Exercise Physiology & Metabolism, Institut für Sportwissenschaft, Universität Bayreuth, Bayreuth, Deutschland

<sup>3</sup>International Study Group

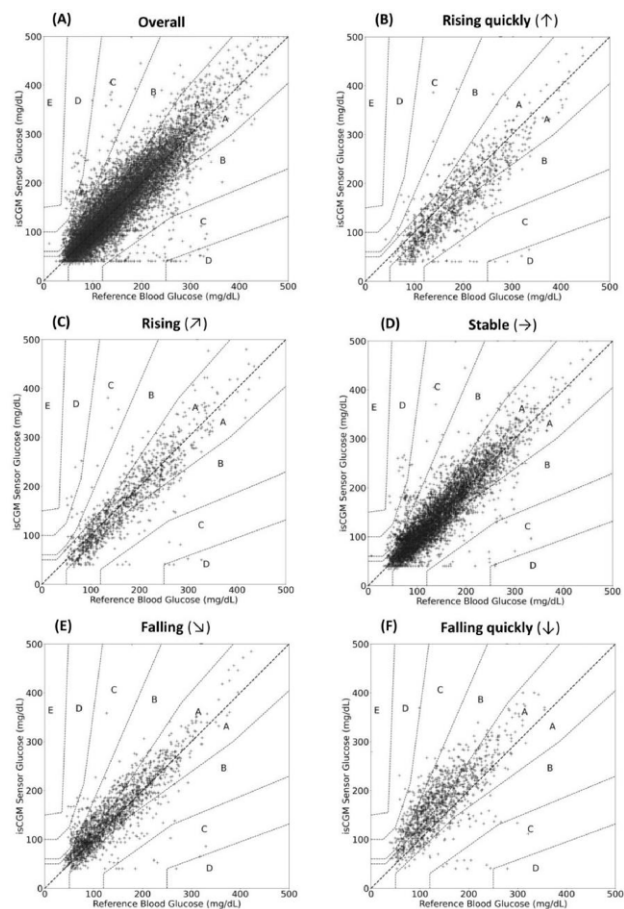
**Grundlagen:** Kleinere Laborstudien haben gezeigt, dass die Messgenauigkeit von kontinuierlichen Glukosemessgeräten (CGM) in Abhängigkeit zur Änderungsrate der Glukose abnimmt. Großangelegte Kohortenstudien, die vor allem in Betrachtung der Änderungsrate der Glukose das meistbenutzte intermittierend-gescannte CGM (isCGM; FreeStyle Libre 1, Abbott, USA) analysieren, sind aktuell nicht verfügbar. Ziel dieser multizentrischen-retrospektiv gepoolten Kohortenstudie war es zu analysieren, ob die Änderungsrate der Glukose einen Einfluss auf die Messgenauigkeit des isCGM Systems bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit Typ 1 Diabetes (T1D) hat.

**Methodik:** Die Messgenauigkeit des isCGM Systems wurde mittels Median Absolute Relative Difference (MARD), Parkes Error Grid (PEG) und Bland-Altman im Vergleich zur Blutglukose analysiert. Die Änderungsrate wurde basierend auf dem User Guide des isCGM Systems festgelegt: Anstieg/Abfall > 2 mg/dL/min, Anstieg/Abfall 1-2 mg/dL/min und kein Anstieg/Abfall > 1 mg/dL/min. Gruppenunterschiede basierend auf der Änderungsrate der Glukose wurden mittels one-way ANOVA mit post-hoc Testungen berechnet.

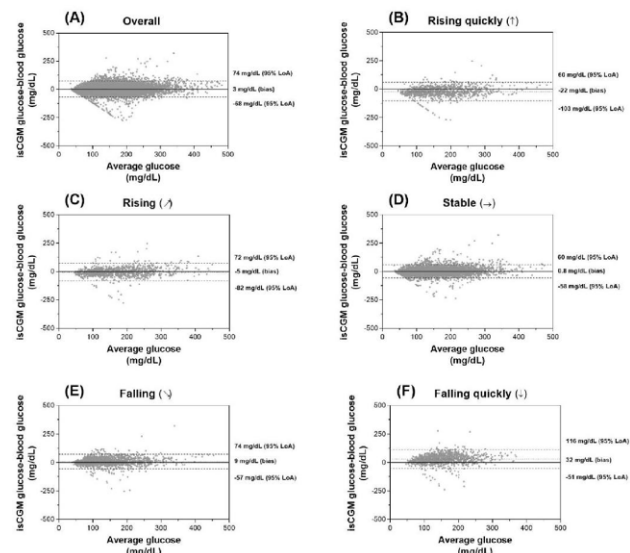
**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 12 Studien mit 312 Teilnehmer\*innen eingeschlossen (53% Frauen, Alter 27 ± 15 Jahre, BMI 23 ± 4,3 kg/m<sup>2</sup>), welche 15,837 Glukosevergleichspunkte ergaben. Basierend auf der Glukoseänderungs-

Änderung Glukoserate	< 54 mg/dL	54–69 mg/dL	70–180 mg/dL	181–250 mg/dL	> 250 mg/dL	P-Wert
↓	37% [28–52%] n = 17	30% [19–46%] n = 69	24% [13–36%] n = 817	14% [6–22%] n = 208	9% [5–15%] n = 55	<0.0001
↘	21% [10–30%] n = 47	24% [12–37%] n = 171	14% [7–25%] n = 1124	8% [3–16%] n = 288	9% [4–16%] n = 108	<0.0001
→	16% [8–28%] n = 161	19% [9–35%] n = 569	13% [6–23%] n = 4495	9% [4–16%] n = 1092	9% [4–16%] n = 437	<0.0001
↗	30% [24–50%] n = 7	26% [13–45%] n = 41	15% [8–28%] n = 578	10% [4–19%] n = 286	10% [6–17%] n = 170	<0.0001
↑	4% [34–46%] n = 2	20% [7–35%] n = 8	24% [11–47%] n = 562	18% [10–31%] n = 293	8% [4–12%] n = 191	<0.0001

**Abstract 61 – Abb. 1** Änderungsrate der Glukose unter Betrachtung der verschiedenen glykämischen Bereiche. P-Wert = Vergleich aller Gruppen innerhalb derselben Änderungsrate in den unterschiedlichen glykämischen Bereichen



**Abstract 61 – Abb. 2** Beurteilung der Messgenauigkeit des isCGM Systems in Anhängigkeit zur Änderungsrate der Glukose an Hand von PEG



**Abstract 61 – Abb. 3** Beurteilung der Messgenauigkeit des isCGM Systems in Anhängigkeit zur Änderungsrate der Glukose an Hand von Bland-Altman



rate waren der MARD (Abb. 1), PEG (Abb. 1) und Bland-Altman (Abb. 3) signifikant verändert ( $p < 0,05$ ).

**Schlussfolgerungen:** Intermittierend-gescannte CGM Geräte messen den Referenzglukosewert ungenauer bei starken Glukoseabfällen- und Anstiegen im Vergleich zu stabilen Glukosewerten. Besonders hervorzuheben ist, dass das isCGM bei abfallender Glukose während einer Hypoglykämie die tatsächlichen Blutglukosewerte überschätzt.

62

Machine-learning based deep immunophenotyping for the identification of commonalities and differences between type 1 diabetes and other autoimmune diseases

Jose Vera-Ramos<sup>2\*</sup>, Stefanie Stanzer<sup>1</sup>, Verena Pfeifer<sup>1</sup>, Pablo Lopez-Garcia<sup>1</sup>, Laurin Herbsthof<sup>1</sup>, Thomas R. Pieber<sup>2</sup>, Barbara Prietl<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Division of Endocrinology and Diabetology, Department of Internal Medicine, Medical University of Graz, Graz, Austria  
<sup>2</sup>CBmed; Center for Biomarker Research in Medicine, Graz, Austria

**Background:** Autoimmune diseases, such as T1D, MS, SLE and RA exhibit clinical heterogeneity and involve both innate immune and adaptive immune responses. Deep immunophenotyping using quantitative multi-parameter flow cytometry (FACS), has become a powerful tool for identifying relevant common or differential patterns across diseases. In a project funded by JDRF (Juvenile Diabetes Research Foundation) and LRA (Lupus Research Alliance) we are exploring machine-learning (ML) approaches on our high-dimensional FACS data from T1D, MS, SLE, RA patients and matched healthy controls (in total 310 individuals) to identify commonalities and differences of immune pathways that govern the pathogenic processes.

**Methods:** As a preliminary exploration we compared an unsupervised ML method (FlowSOM self organizing maps) with traditional gating done by experts (14 stained markers per single cell) from 10 T1D patients and 10 matched healthy controls.

**Results:** The supervised ML method revealed two clusters of interest (Fig. 1) that were not targeted in the manual gating. We found that (1) the proportion of CD3posCD4posCD45RAposCD15sneg T cells was significantly lower in T1D samples

while (2) the proportion of CD3posCD4negCD45RAposFoxP3posCD127neg T cells was significantly higher when compared with controls.

**Conclusions:** Unsupervised, ML based analysis of high dimensional FACS data can help to explore and identify previously unknown patterns in the field of autoimmunity and will lead to the generation of new knowledge in a complex biological context. We were able to identify 2 major differences in so far not described CD3pos T cell subclasses that might be important in the pathogenesis of T1D mellitus.

63

Auswirkung eines mehrwöchigen Ausdauertrainings auf die körperliche Leistungsfähigkeit bei Menschen mit Typ 1 Diabetes – eine sekundäre Analyse einer prospektiven klinischen Studie

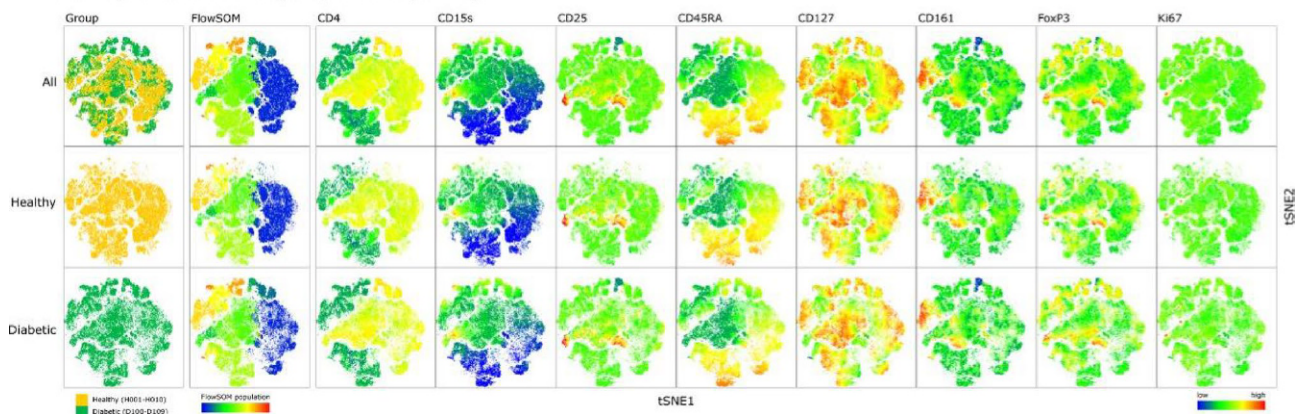
Alexander Müller<sup>1\*</sup>, Othmar Moser<sup>1,2</sup>, Farah Abbas<sup>1</sup>, Jaqueline Lenz<sup>1</sup>, Christoph Sternad<sup>1</sup>, Max Lennart Eckstein<sup>1,2</sup>, Lukas Hönger<sup>1</sup>, Barbara Weber<sup>1</sup>, Ines Mursic<sup>1</sup>, Matthias Zanker<sup>1</sup>, Christina Unteregger<sup>1</sup>, Harald Kojzar<sup>1</sup>, Caren Sourij<sup>3</sup>, Peter Pferschy<sup>1</sup>, Norbert Tripolt<sup>1</sup>, Felix Aberer<sup>1</sup>, Harald Sourij<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Interdisciplinary Metabolic Medicine Trials Unit, Division of Endocrinology and Diabetology, Department of Internal Medicine, Medical University of Graz, Graz, Österreich  
<sup>2</sup>Exercise Physiology & Metabolism, Institute of Sports Science, University of Bayreuth, Bayreuth, Deutschland  
<sup>3</sup>Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, Medical University of Graz, Graz, Österreich

**Grundlagen:** Ziel der Studie war, die Adaption der körperlichen Leistungsfähigkeit im Rahmen eines mehrwöchigen Ausdauertrainings von 24 Trainingseinheiten über einen Zeitraum von 13 Wochen bei Menschen mit Typ 1 Diabetes (T1D) zu untersuchen.

**Methodik:** In dieser Studie wurde bei Menschen mit T1D Insulin Glargin U-300 und Insulin Degludec bei kontrollierten Ausdauertrainingseinheiten verglichen. Vor und unmittelbar nach Absolvierung der insgesamt 24 Trainingseinheiten wurde ein maximaler Ausbelastungstest (CPX) am Fahrradergometer durchgeführt. Eine Ausdauertrainingseinheit dauerte 66 Minuten (inkl. Aufwärm- und Cool-down Phase) und die Intensität

Healthy and diabetic samples (200k cells, CD3+)



Abstract 62 – Fig. 1

der Belastung wurde für die Teilnehmer\*innen als moderat-intensiv vorgegeben. Die Daten wurden mittels t-Test analysiert ( $p < 0,05$ ).

**Ergebnisse:** In diese Studie wurden 13 Personen (7 Frauen) mit einem mittleren Alter von  $43,6 \pm 9,0$  Jahren, einem Gewicht von  $77,2 \pm 17,2$  kg, und einem HbA1c von  $56,7 \pm 7,3$  mmol/mol eingeschlossen. Die Maximalleistung hat sich durch die 24 Trainingseinheiten durchschnittlich um  $10,8 \pm 17,8$  Watt (5,7 %) erhöht. Die relative Maximalleistung hat sich im Vergleich prä- vs. post-Intervention ( $2,46 \pm 0,57$  vs.  $2,62 \pm 0,70$  Watt/kg) signifikant verbessert ( $p = 0,04$ ). Die aerobe und anaerobe Schwelle gemessen über den Laktatstoffwechsel (LTP1 und LPT2) zeigten im Vergleich prä- vs. post-Intervention ebenfalls eine sichtbare Verbesserung (LTP1  $p = 0,003$ ; LPT2  $p = 0,0014$ ). Während keine Steigerung in der maximalen Sauerstoffaufnahme (VO2max) beobachtet werden konnte ( $p = 0,1843$ ), hat sich die VO2max am LTP1 und LTP2 signifikant erhöht ( $p = 0,0064$  und  $p = 0,0010$ ).

**Schlussfolgerungen:** Sowohl die Maximalleistung als auch die Leistungsdaten an der aeroben und anaeroben Schwelle haben sich durch regelmäßigen Sport verbessert. Ein mehrwöchiges Training von mindestens drei Trainingseinheiten pro Woche führt bei Menschen mit T1D zu einer Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit.

64

### Nutzen der IDx-DR Software als einfache Screening-Methode zur Erkennung Diabetischer Retinopathie mit Fokus auf die augenärztliche Versorgung ambulanter DiabetespatientInnen

Simone Leonora Huber<sup>1\*</sup>, Verena Parzer<sup>1</sup>, Johanna Brix<sup>1</sup>, Bianca Gerendas<sup>2</sup>, Bernhard Ludvik<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medizinische Abteilung mit Diabetologie, Endokrinologie und Nephrologie, Klinik Landstraße, Wien, Österreich  
<sup>2</sup>Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

**Grundlagen:** In Österreich erblinden noch immer rund 200 Menschen jährlich an den Folgen von Diabetes mellitus. IDx-DR ist eine Algorithmus-basierte Software zum Screening von Diabetischer Retinopathie (DR). Die Software liefert hierzu drei unterschiedliche Ergebnisse: negativ, mäßige DR und visusbedrohende DR. Ziel dieser Querschnittstudie ist die Nutzevaluierung der IDx-DR Software als einfache Screening-Methode mit Fokus auf die augenärztliche Versorgung unserer Diabetes-PatientInnen.

**Methodik:** Es handelt sich hierbei um eine fortlaufende Querschnittsstudie an der Diabetesambulanz der 1. Medizinischen Abteilung der Klinik Landstraße mit Studienstart März 2021. Bisher wurden 127 Menschen mit Diabetes inkludiert (52,8 % Frauen, medianes Alter 62 Jahre, medianer BMI kg/m<sup>2</sup> 30, medianer HbA1c-Wert 7,2 %).

**Ergebnisse:** 82,7 % gaben einen augenärztlichen Besuch innerhalb des letzten Jahres an. Bei vorbekannter Augenerkrankung (40,9 %) sowie positivem IDx-DR-Ergebnis, zeigte sich zudem eine bessere Compliance bezüglich der augenärztlichen Besuche (96,3 % zu 79 %  $p = 0,069$ ). In der IDx-DR Screening-Untersuchung konnte bei 21,3 % eine Veränderung festgestellt werden, davon 52 % mit visusbedrohender DR. Bei 17,3 % mit positivem IDx-DR-Ergebnis war überdies anamnestisch noch keine Augenerkrankung bekannt.

Insgesamt konnte kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Baseline-Charakteristika festgestellt werden (medianer HbA1c-Wert bei negativem Ergebnis 7,1 %, bei positivem Ergebnis 7,3 %). Bei 20,5 % lieferte die Software kein Ergebnis, hier

zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang einer bekannten Katarakterkrankung ( $p = 0,003$ ).

**Schlussfolgerungen:** Selbst in einer Diabetesspezialambulanz wiesen knapp 20 % der Patienten keine regelmäßigen Kontrollen bei einem(r) FA/FÄ für Augenheilkunde auf. Bei 17,3 % wurde eine DR neu detektiert, bei visusbedrohender DR erfolgte eine akute, fachspezifische Überweisung. Bei vorbekanntem Katarakt scheint die Detektionsfähigkeit eingeschränkt.

65

### Adipositas und Entzündung: relevante Auswirkungen auf Ferritinbestimmungen in der Praxis

Ines Kunst<sup>1\*</sup>, Michael Krebs<sup>1</sup>, Bettina Dreschl<sup>2</sup>, Gerhard Prager<sup>3</sup>, Elias Meyer<sup>4</sup>, Alexandra Kautzky-Willer<sup>1</sup>, Tamara Ranzenberger-Haider<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinische Abteilung für Endokrinologie und Stoffwechsel, Universitätsklinik für Innere Medizin III, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

<sup>2</sup>Klinische Abteilung für Gastroenterologie und Hepatologie, Universitätsklinik für Innere Medizin III, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

<sup>3</sup>Klinische Abteilung für Viszeralchirurgie, Universitätsklinik für Allgemeinchirurgie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

<sup>4</sup>Zentrum für Medizinische Statistik, Informatik und Intelligente Systeme, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

**Grundlagen:** Adipositas führt zu einer subklinischen Entzündungsreaktion, das Serumferritin als akute-Phase-Protein ist zur Erfassung eines Eisenmangels daher nur eingeschränkt beurteilbar. Die Prävalenz einer subklinischen Inflammation bei Patient\*innen vor und nach Magenbypassoperation und deren Auswirkung auf die Interpretation des Eisenstatus wird in dieser Untersuchung analysiert.

**Methodik:** Es wurden insgesamt Daten von 283 Patient\*innen in einem Zeitraum von maximal 36 Monaten nach einer Magenbypassoperation retrospektiv ausgewertet. Zwei verschiedene Ferritinreferenzwerte wurden zur Eisenmangel-Definition angewandt und verglichen (RefMangel: unabhängig von Entzündung: Männer und Frauen postmenopausal  $< 30$  µg/L, Frauen prämenopausal  $< 15$  µg/L; RefCRP: bei Vorliegen einer Entzündung (CRP  $\geq 0,5$  mg/dL) Erhöhung des Cutoffs auf  $< 70$  µg/L).

**Ergebnisse:** Präoperativ besteht bei einem Großteil der Patient\*innen (76,5 %) eine subklinische Inflammation, die Prävalenzen eines Eisenmangels unterscheiden sich mit den unterschiedlichen Ferritinreferenzwerten deutlich voneinander (RefMangel vs. RefCRP: Frauen prämenopausal: 1,4 % vs. 45,8 %, Frauen postmenopausal: 9,1 % vs. 36,4 %, Männer: 0,0 % vs. 3,0 %). Postoperativ geht mit dem Gewichtsverlust die Entzündung zurück (Mittelwert CRP präoperativ, 12 und 36 Monate postoperativ: 1,94 mg/dL, 0,20 mg/dL und 0,19 mg/dL) und die erfassten Prävalenzen gleichen sich aneinander an.

**Schlussfolgerungen:** Vor allem präoperativ besteht bei vielen Patient\*innen eine subklinische Entzündung, die durch eine Erhöhung des Ferritinwerts zu einer Unterschätzung der Prävalenz eines Eisenmangels führen kann. Die nun deutlicher zutage tretenden Unterschiede zwischen Männern und Frauen legen eine klinische Relevanz nahe. Die gemeinsame Interpretation der Entzündungsparameter mit dem Ferritinwert ist wichtig, um einen möglichen Eisenmangel zu erkennen und eine optimale Operationsvorbereitung zu gewährleisten.

66

Glycemic improvement in 6,034 youth with type 1 diabetes (T1D) using Omnipod® over the first 90 days of use

Daniel DeSalvo<sup>1</sup>, Grazia Aleppo<sup>2</sup>, Martin Tauschmann<sup>3\*</sup>, Felipe Lauand<sup>4</sup>, Lauren M. Huyett<sup>4</sup>, Jay Jantz<sup>4</sup>, Albert Chang<sup>4</sup>, Todd Vienneau<sup>4</sup>, Trang T. Ly<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Baylor College of Medicine, Houston, USA  
<sup>2</sup>Division of Endocrinology, Metabolism and Molecular Medicine, Feinberg School of Medicine, Northwestern University, Chicago, USA  
<sup>3</sup>Department of Pediatrics and Adolescent Medicine, Medical University of Vienna, Vienna, Austria  
<sup>4</sup>Insulet Corporation, Acton, USA

**Background:** Clinical outcomes describing real-world use of various devices by people with T1D are important to support decision-making. This retrospective study characterized patient-reported clinical outcomes in youth in the United States with T1D before (baseline) and 90 days after (follow-up) the initiation of a tubeless insulin pump (Omnipod® Insulin Management System or Omnipod DASH® Insulin Management System).

**Methods:** The primary outcome was change in self-reported HbA1c from baseline to follow-up. Secondary outcomes were change in self-reported total daily dose (TDD) of insulin and frequency of hypoglycemic events (HE) per week (#/week < 70 mg/dL). Outcomes were assessed overall and stratified by prior treatment modality (MDI or CSII) and age group.

**Results:** Patients were aged 11.0 ± 3.9 y (mean ± SD). 10 % of patients (n = 599) were below the age of 6. The overall change in self-reported HbA1c at follow-up was -0.6 ± 1.6 % (p < 0.0001). Overall change in TDD of insulin was -1.1 ± 12.2U/d and the self-reported HE frequency decreased significantly by -1.4 ± 2.9 episodes per week (p < 0.0001). Reductions in HbA1c and HE were seen regardless of prior treatment and for most age groups. For the adolescent group (age 13-17 y), the decrease in HbA1c was achieved with a 6 % decrease in the total daily dose of insulin.

**Conclusions:** In this large cohort of youth with T1D, initiation of a tubeless insulin pump was associated with overall significant reductions in HbA1c and number of HE after 90 days of use compared to prior MDI and CSII treatments and across most age groups.

Age (years)	<2	2-5	6-12 y	13-17 y	Total
N	25	574	3,077	2,358	6,034
Age (y)	1.0 ± 0.2	3.9 ± 1.1	9.5 ± 1.9	14.9 ± 1.4	11.0 ± 3.9
Female (%)	41.7%	44.6%	50.9%	50.6%	50.1%
Prior Treatment (%)					
MDI	76.0%	76.8%	73.1%	68.3%	71.6%
CSII	8.0%	8.9%	15.8%	21.4%	17.3%
Unknown	16.0%	14.3%	11.0%	10.3%	11.1%
Baseline HbA1c (%)	8.8 ± 1.2	8.7 ± 1.5	8.3 ± 1.7	8.5 ± 2.0	8.4 ± 1.8
Change in HbA1c (%) <sup>†</sup>	-0.6 ± 1.1	-0.7 ± 1.5*	-0.5 ± 1.6*	-0.6 ± 1.8*	-0.6 ± 1.6*
Baseline TDD of Insulin (U/d)	8.3 ± 9.7	10.3 ± 6.5	24.3 ± 15.7	45.0 ± 24.7	31.5 ± 22.7
Change in TDD (U/d) <sup>†</sup>	+2.9 ± 11.0	+0.6 ± 3.7	-0.3 ± 8.8	-2.6 ± 16.2*	-1.1 ± 12.2*
HE (#/week)	2.5 ± 3.1	3.6 ± 4.0	3.3 ± 3.2	2.8 ± 3.2	3.2 ± 3.3
Change in HE (#/week) <sup>†</sup>	+0.0 ± 4.1	-1.8 ± 3.6*	-1.5 ± 2.9*	-1.2 ± 2.7*	-1.4 ± 2.9*

<sup>†</sup>Post-Omnipod initiation  
 \*p<0.0001 for changes from baseline to follow-up (Paired t-test)

**Abstract 66 – Fig. 1** Characteristics and outcomes of youth with T1D before and 90 days after initiating Omnipod. Data represented as mean ± SD

67

Glycemic improvement in 13,389 adults with type 1 diabetes (T1D) using the Omnipod® over the first 90 days of use

Grazia Aleppo<sup>1</sup>, Daniel J. DeSalvo<sup>2</sup>, Julia K. Mader<sup>3\*</sup>, Felipe Lauand<sup>4</sup>, Lauren M. Huyett<sup>4</sup>, Jay Jantz<sup>4</sup>, Albert Chang<sup>4</sup>, Todd Vienneau<sup>4</sup>, Trang T. Ly<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Division of Endocrinology, Metabolism and Molecular Medicine, Feinberg School of Medicine, Northwestern University, Chicago, USA  
<sup>2</sup>Baylor College of Medicine, Houston, USA  
<sup>3</sup>Division of Endocrinology and Diabetology, Department of Internal Medicine, Medical University of Graz, Graz, Austria  
<sup>4</sup>Insulet Corporation, Acton, USA

**Background:** Real-world evidence describing clinical outcomes in people with T1D using various devices is important to support decision-making. This retrospective study characterized patient-reported clinical outcomes in adults in the United States with T1D before (baseline) and 90 days after (follow-up) the initiation of a tubeless insulin pump (Omnipod® Insulin Management System or Omnipod DASH® Insulin Management System).

**Methods:** The primary outcome was change in self-reported HbA1c level from baseline to follow-up. Secondary outcomes were change in self-reported total daily dose (TDD) of insulin and self-reported frequency of hypoglycemic events (HE) per week (#/week < 70 mg/dL). Outcomes were assessed overall and by prior treatment modality (MDI or CSII) and age group.

**Results:** Adult users were aged 40.5 ± 15.2 y (mean ± SD) and 59.1 % were female. The overall change in self-reported HbA1c at follow-up was -0.8 ± 1.5 % (p < 0.0001). Overall change in TDD of insulin was -10.7 ± 20.7U/d (p < 0.0001) and the self-reported HE frequency decreased significantly by -1.4 ± 3.0 episodes per week (p < 0.0001). Reductions in HbA1c, TDD and HE were seen regardless of prior treatment or age group.

**Conclusions:** In this large cohort of adults with T1D, initiation of a tubeless insulin pump was associated with significant reductions in HbA1c, TDD of insulin, and number of HE after 90 days of use compared to prior MDI and CSII treatments and across age groups.

Age	18-25 y	26-49 y	50-64 y	≥65 y	Total
N	2,712 (20.3%)	6,681 (49.9%)	3,054 (22.8%)	942 (7.0%)	13,389
Age (y)	21.4 ± 2.3	36.7 ± 6.9	56.5 ± 4.2	70.2 ± 4.9	40.5 ± 15.2
Female (%)	60.0%	59.4%	58.7%	55.8%	59.1%
Prior Treatment (%)					
MDI	66.3%	59.9%	56.4%	54.7%	60.0%
CSII	24.3%	29.5%	32.2%	34.8%	29.4%
Unknown	9.5%	10.5%	11.4%	10.5%	10.5%
Baseline HbA1c (%)	8.9 ± 2.2	8.4 ± 1.9	8.4 ± 1.7	7.9 ± 1.3	8.5 ± 1.9
Change in HbA1c (%) <sup>†</sup>	-1.0 ± 1.9*	-0.9 ± 1.5*	-0.7 ± 1.3*	-0.5 ± 1.0*	-0.8 ± 1.5*
Baseline TDD of Insulin (U/d)	58.1 ± 28.1	58.0 ± 31.6	59.4 ± 38.4	58.0 ± 41.4	58.3 ± 33.4
Change in TDD (U/d) <sup>†</sup>	-8.9 ± 18.0*	-10.5 ± 18.2*	-12.3 ± 26.5*	-12.6 ± 23.2*	-10.7 ± 20.7*
HE (#/week)	2.7 ± 2.8	3.1 ± 3.3	3.1 ± 3.4	3.0 ± 3.2	3.0 ± 3.2
Change in HE (#/week) <sup>†</sup>	-1.1 ± 2.6*	-1.4 ± 3.2*	-1.5 ± 3.1*	-1.6 ± 2.9*	-1.4 ± 3.0*

<sup>†</sup>Post-Omnipod initiation  
 \*p<0.0001 for changes from baseline to follow-up (Paired t-test)

**Abstract 67 – Fig. 1** Characteristics and outcomes of adults with T1D before and 90 days after initiating Omnipod. Data represented as mean ± SD



**Between- and within-subject variability of hypoglycaemia detected by short-duration CGM in multiple clinical trials in diabetes: variance decomposition of hypoglycaemic events in repeated CGM runs**

Petra M. Baumann<sup>1\*</sup>, Monika Cigler<sup>1</sup>, Haris Ziko<sup>1</sup>, Dmitry Kuznetsov<sup>2</sup>, Myriam Rosilio<sup>3</sup>, Daniel A. Hochfellner<sup>1</sup>, Mark Ibberson<sup>2</sup>, Stephanie A. Amiel<sup>4</sup>, Simon Heller<sup>5</sup>, Mari-Anne Gall<sup>6</sup>, Bastiaan de Galan<sup>7</sup>, Pratik Choudhary<sup>4</sup>, Julia Mader<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medical University of Graz, Graz, Austria  
<sup>2</sup>SIB Swiss Institute of Bioinformatics, Lausanne, Switzerland  
<sup>3</sup>Eli Lilly and Company Limited, Paris, France  
<sup>4</sup>King's College, London, United Kingdom  
<sup>5</sup>The University of Sheffield, Sheffield, United Kingdom  
<sup>6</sup>Novo Nordisk A/S, Søborg, Denmark  
<sup>7</sup>Radboud University Medical Center, Nijmegen, Netherlands

**Background:** Hypo-RESOLVE (Hypoglycaemia—REdefining SOLutions for better liVEs) is harmonising data from multiple clinical trials with short-duration CGM to facilitate large-scale evaluation of CGM-detected hypoglycaemia. Clustering of data must be considered as variability in hypoglycaemic events (HEs) can be due to differences between studies, subjects, or

repeated CGM runs (i.e., baseline vs. post-intervention). HE variance decomposition will inform future complex modelling (choice of predictors and variance components).

**Methods:** We identified 14 studies including 1614 adults with diabetes (Fig. 1) with ≥2 CGM runs (1–14 days), yielding 4169 CGM runs (Median duration: 3.6 days). Thresholds for HEs were <70 and <54 mg/dl, respectively. Median HEs per day were 1.0 and 0.4, respectively (Fig. 2). We fitted random-intercept negative-binomial models to HE counts with subject and CGM run as random effects and, because of the small number, study as a fixed effect. Variance partition coefficients (VPC) of the null and the controlled models are compared.

**Results:** In the null model, the proportion of between-subject variability is larger in T1D than in T2D, but variability is mostly due to within-subject differences, for both T1D and T2D. Controlling for study shifted the proportion even more to the within-subject level (Fig. 3).

**Conclusions:** Combined analysis is feasible and suggests that intervention characteristics should be considered in future explanatory models, study should be part of the model (e.g., as control variable, as study characteristic fixed effects or as random effect if unbiased estimation is possible) and that different models for diabetes types should be developed.

**Abstract 68 – Fig. 1** Base-line characteristics

	All	T1D	T2D
Percentage of subjects	100 (1614)	37.7 (608)	62.3 (1006)
Age [years]	56.0 (26.1-33.4)	47.0 (36.0-57.0)	59.0 (52.0-65.0)
Diabetes duration [years]	11.6 (7.2-18.5)	14.2 (7.2-24.7)	10.8 (7.2-15.6)
HbA1c [%]	7.5 (7.0-8.0)	7.3 (6.8-7.9)	7.5 (7.1-8.0)
Creatinine [µmol/L]	76.0 (66.0-88.0)	78.0 (68.8-89.7)	74.5 (64.5-86.6)
BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	29.6 (26.1-33.4)¶	26.8 (24.1-30.0)†	31.3 (28.0-35.0)‡
C-Peptide [nmol/L]	0.4 (0.3-0.6)*	—	0.4 (0.3-0.6)*
Female	41.2 (665)	37.2 (226)	43.6 (439)

Data are shown as Median (Q1-Q3) or % (n)  
 ¶ n=837, † n=294, ‡ n=543, \* n=142

**Abstract 68 – Fig. 2** CGM data overview

	All	T1D	T2D
N studies	14	6	8
N Subjects	1614	608	1006
N CGM runs	4169	1747	2422
CGM run length [days]	3.6 (2.9-5.9)	3.0 (2.8-3.8)	4.3(3.0-6.0)
CGM measurements per run	1034 (826-1694)	851 (806-1075)	1164 (855-1719)
Mean glucose per run [mg/dl]	149 (129-175)	152 (130-177)	147 (128-173)
HEs <70 mg/dl per day	1.0 (0.4-2.0)	1.7 (0.9-2.8)	0.6 (0.3-1.3)
HEs <54 mg/dl per day	0.4 (0.3-1.0)	0.8 (0.4-1.7)	0.3 (0.2-0.5)
ATTD consensus time in ranges			
<54 mg/dl (TBR Level 2)	2.0±4.9	3.2±5.4	1.2±4.3
>54 - <70 mg/dl (TBR Level 1)	2.3±4.5	4.6±4.8	2.4±4.1

**Abstract 68 – Fig. 3** Variance partition coefficients (VPC)

	All studies		T1D studies		T2D studies	
	NM	FEM	NM	FEM	NM	FEM
HEs <70 mg/dl						
Between subjects	0,162	0,048	0,261	0,173	0,164	0,077
Within subjects (between CGM runs)	0,838	0,952	0,739	0,827	0,836	0,923
HEs <54 mg/dl						
Between subjects	0,134	0,037	0,286	0,202	0,081	0,037
Within subjects (between CGM runs)	0,866	0,963	0,714	0,798	0,919	0,963

Random-intercept negative-binomial models  
 NM: Null model, random effects only, FEM: Model with study as fixed effect  
 The VPC is the proportion of total variance attributable to either between-subject differences or within-subject (between CGM runs) differences.



69

## GlycA und Langzeit-Outcome bei Typ 2 Diabetes mellitus in der kardiovaskulären Sekundärprävention

Bernhard Zierfuss<sup>1\*</sup>, Clemens Höbaus<sup>1</sup>, Carsten T. Herz<sup>2,3</sup>, Gerfried Pesau<sup>1</sup>, Daniel Mrak<sup>4</sup>, Renate Koppensteiner<sup>1</sup>, Gerit-Holger Schernthaner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinische Abteilung für Angiologie, Universitätsklinik für Innere Medizin II, Medizinische Universität Wien, Wien Österreich

<sup>2</sup>Klinische Abteilung für Endokrinologie und Stoffwechsel, Universitätsklinik für Innere Medizin III, Medizinische Universität Wien, Wien Österreich

<sup>3</sup>Klinische Abteilung für Nephrologie und Dialyse, Universitätsklinik für Innere Medizin III, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

<sup>4</sup>Klinische Abteilung Für Rheumatologie, Universitätsklinik für Innere Medizin III, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

**Grundlagen:** Glycosylierte Acetylene (GlycA) sind ein neuartiger Marker für systemische Inflammation. Bislang wurden Assoziationen zwischen GlycA und Typ 2 Diabetes mellitus (T2 DM) sowie inzidentellen kardiovaskulären (CV) Erkrankungen beschrieben. Daten zur CV Sekundärprophylaxe und in Kombination mit Glukosemetabolismusstörungen sind nicht bekannt. Diese Studie soll daher einen Zusammenhang für GlycA im Hinblick auf T2 DM Sekundärprävention untersuchen.

**Methodik:** GlycA (mmol/L) wurde mit nuclear magnetic resonance (NMR) in einer cross-sektionalen Kohorte von Patienten mit stabiler peripherer arterieller Verschlusskrankheit (pAVK,  $n=319$ ) mit und ohne T2 DM gemessen. Das Gesamtüberleben sowie kardiovaskulärer Tod wurden nach einem follow-up von 9,0 Jahren (IQR 6,5–9,5) mittels Statistik Austria Erhebung evaluiert. Während dieses Zeitraums kam es zu 117 Todes-Ereignissen, wovon 64 kardiovaskulären Ursprungs waren (pAVK/T2 DM Subgruppe: Gesamtmortalität  $n=60$ , CV-Mortalität  $n=32$ ).

**Ergebnisse:** pAVK/T2 DM Patienten hatten ein insgesamt schlechteres CV-Risikoprofil und eine höhere Prävalenz von Koronarer Herzkrankheit (24,9 % vs. 43,5 %,  $p<0,001$ ). In pAVK/T2 DM Patienten waren die GlycA Werte höher als jene der pAVK Patienten mit normaler Glukosetoleranz oder Prediabetes (pAVK-NGT/PRE,  $1,6\pm 0,2$  vs.  $1,53\pm 0,18$ ,  $p=0,002$ ). GlycA Werte konnten in Cox-Regressionsmodellen mit kontinuierlichem Anstieg um eine Einheit per Standardabweichung das Gesamtüberleben vorhersagen (Hazard Ratio 1,51, 95 % Konfidenzintervall 1,03–2,19). Eine Assoziation mit CV-Mortalität fand sich jedoch nicht (1,22, 0,73–2,06).

**Schlussfolgerungen:** GlycA zeigt eine Assoziation mit Gesamtüberleben in einer Kohorte von Patienten mit T2 DM im Rahmen der Sekundärprävention bei bestätigter pAVK im stabilen Zustandsbild, jedoch nicht bei pAVK Patienten ohne T2 DM. In Zusammenschau dieser Ergebnisse könnte GlycA ein Marker für die erhöhte systemische Inflammation bei T2 DM Patienten mit manifester atherosklerotischer Erkrankung sein.

70

## Psychische Belastung im Rahmen einer Schwangerschaft bei Frauen mit präexistentem Typ 1 oder Typ 2 Diabetes

Elisabeth Häntschel<sup>1\*</sup>, Christina Stern<sup>2</sup>, Mila Cervar-Zivkovic<sup>2</sup>, Clemens Harrer<sup>1</sup>, Christian Vajda<sup>3,4</sup>, Gerlies Treiber<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinische Abteilung Endokrinologie und Diabetologie, Universitätsklinik für Innere Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

<sup>2</sup>Abteilung Geburtshilfe, Universitätsklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

<sup>3</sup>Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapeutische Medizin, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

<sup>4</sup>Universitätsklinik Medizinische Psychologie und Psychotherapie, Graz, Österreich

**Grundlagen:** Schwangerschaften bei Frauen mit Typ 1 Diabetes (T1D) oder Typ 2 Diabetes (T2D) haben erhöhtes Risiko für maternale und fetale Komplikationen. Mit dem Status „Risiko-schwangerschaft“ sowie den Herausforderungen eine normale Blutzuckereinstellung zu erreichen, ist zu erwarten, dass die psychische Belastung dieser Frauen ansteigt.

**Methodik:** Es erfolgte eine prospektive Befragung ab der 16.SSW bei 19 Frauen mit präexistentem Diabetes T1D ( $n=13$ , Alter:  $31\pm 3$ , DL:  $20\pm 3$  js) und T2D ( $n=6$ ; Alter:  $33\pm 4$ , DL:  $4\pm 4$  js) mittels HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale), PSS (Perceived Stress Scale) und RS-13 (Resilience Short Scale) Fragebögen sowie die Erhebung der maternalen Charakteristika, Diabetesmanagement und Schwangerschaftsverlauf.

**Ergebnisse:** Psychische Belastung nahm durch die Schwangerschaft (SS) zu ( $+0,8\pm 2$ ,  $p=0,01$ ), 89 % fürchteten sich vor Komplikationen (häufigste Nennung: Frühgeburt, NICU, postnatale Hypos). HADS-Score gesamt:  $6,5\pm 4,2$  (37 % >8 hohe Belastung), PSS-Score:  $22,7\pm 5,8$  (11 % moderat-hoch), RS-13 Score:  $75,8\pm 8$  (16 % niedrig). 74 % der Frauen starteten in die SS mit HbA1c <7 % (53 mmol/mol), 47 % hatten eine präkonzeptionelle Beratung. 11 % hatten eine Präeklampsie, 74 % eine Sektio und 26 % wurden auf NICU überwacht. Frauen mit hoher psychischer Belastung hatten zu 88 % fetale Komplikationen (37 % Makrosomie). 84 % gaben Wunsch nach ambulanter psychologischer Beratung an.

**Schlussfolgerungen:** Im Rahmen einer Schwangerschaft bei Frauen mit präexistentem T1D und T2D kommt es zu einer Zunahme der psychischen Belastung und jene Frauen mit hoher Belastung haben auch ein höheres Risiko für fetale Komplikationen. Zugang zu psychologischer Unterstützung sowie vermehrtes Augenmerk in der präkonzeptionellen Beratung ist zu empfehlen.

71

## Analysis of molecular genetic diagnostics of familial hypercholesterolemia at a tertiary care lipid clinic in Austria – an exploratory retrospective study on 139 patients

Moritz Ferch\*, Paul Fellingner, Sabina Baumgartner-Parzer, Alexandra Kautzky-Willer, Yvonne Winhofer-Stöckl

Medical University of Vienna, Vienna, Austria

**Background:** Familial Hypercholesterolemia (FH) is an autosomal dominant genetic disease causing dyslipidemia and premature ASCVD, with ~40,000 people thought to be affected in Austria. Aim of this study was to analyze the current yield of routine molecular genetic diagnostics for FH and the spectrum of mutations in a single Austrian specialist lipid clinic in Vienna.

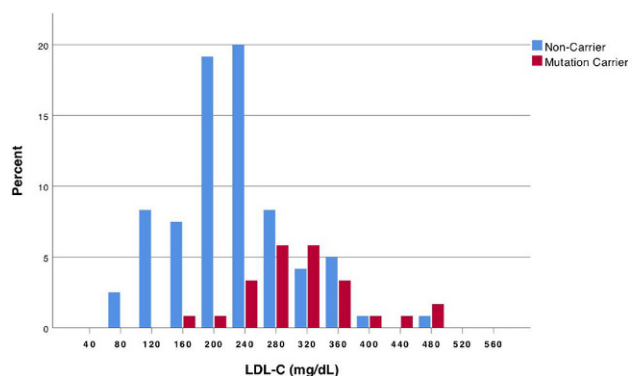
**Methods:** We investigated all genetic testings for FH in our clinic over a 3-year period. Reports of causative mutations in the main FH-causing genes including LDLR, APOB, PCSK9 were collected. Variants were classified based on HGVS nomenclature, using the mutation database ClinVar. For clinical clas-

sification, the Dutch Lipid Clinic Network Score (DLCNS) was used.

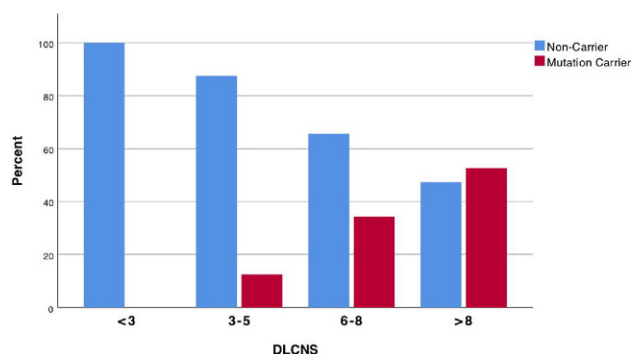
**Results:** Of 139 patients tested, 30 (23 %) had a causative mutation (LDLR=28, APOB=2, PCSK9=0), 3 of which were novel. 13 further, previously undescribed variants of unknown significance were identified. The detection rate was 53 % in the 19 (15.2 %) patients with clinically definite FH (DLCNS >8), 34 % in those with DLCNS 6–8 (28.0 %), 13 % in DLCNS 3–5 (38.4 %) and 0 % in DLCNS <3 (18.4 %). Median DLCNS at testing was 4, in positively tested 7. Mean LDL-C levels were significantly higher in positively compared to negatively tested ( $204 \pm 74$  mg/dl vs.  $294 \pm 76$  mg/dl;  $p < 0.001$ ), and in those with DLCNS  $\geq 6$  compared to <6 ( $178 \pm 57$  mg/dl vs  $285 \pm 74$  mg/dl;  $p < 0.001$ ).

**Conclusions:** To our knowledge, this is the first comprehensive report on diagnostic yield of genetic testings for FH in Austrian adults in clinical routine, presenting an update on the mutation spectrum and confirming genetic and clinical heterogeneity of FH.

**Publisher's Note** Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



**Abstract 71 – Fig. 1** Distribution of mutation status by LDL-C levels. Percentage relating to the total sample. Subjects without a mutation (non-carrier) in blue, carriers in red (mutation carriers); LDL-C, LDL-cholesterol



**Abstract 71 – Fig. 2** Mutation detection by clinical phenotype as per DLCNS. Percentages of non-carriers (blue) and mutation carriers (red) in groups of clinically unlikely (<3), possible (3–5), probable (6–8), or definite (>8) Familial Hypercholesterolemia as per Dutch Lipid Clinic Network Score (DLCNS). Percentages refer to proportion of carriers and non-carriers in respective DLCNS group

## Aims and scope

The Wiener klinische Wochenschrift – The Central European Journal of Medicine – is an international scientific medical journal covering the entire spectrum of clinical medicine and related areas such as ethics in medicine, public health and the history of medicine. In addition to original articles, the Journal features editorials and leading articles on newly emerging topics, review articles, case reports and a broad range of special articles. Experimental material will be considered for publication if it is directly relevant to clinical medicine. The number of international contributions has been steadily increasing. Consequently, the international reputation of the journal has grown in the past several years.

Founded in 1888, the Wiener klinische Wochenschrift – The Central European Journal of Medicine is certainly one of the most prestigious medical journals in the world and takes pride in having been the first publisher of landmarks in medicine.

## Copyright information

### For Authors

As soon as an article is accepted for publication, authors will be requested to transfer copyright of the article (or to grant exclusive publication and dissemination rights) to the publisher (or the owner if other than Springer). This will ensure the widest possible protection and dissemination of information under copyright laws.

More information about copyright regulations for this journal is available at [www.springer.com/508](http://www.springer.com/508)

### For Readers

While the advice and information in this journal were believed to be true and accurate at the time of their publication, neither the authors, the editors, and the publisher assume no legal responsibility for any errors or omissions that may have been made. The publisher makes no warranty, express or implied, with respect to the material contained herein.

All articles published in this journal are protected by copyright, which covers the exclusive rights to reproduce and distribute the article (e.g., as offprints), as well as all translation rights. No material published in this journal may be reproduced photographically or stored on microfilm, in electronic databases, on video disks, etc., without first obtaining written permission from the publisher (or from the copyright owner if other than Springer). The use of general descriptive names, trade names, trademarks, etc., in this publication, even if not specifically identified, does not imply that these names are not protected by the relevant laws and regulations.

Springer has partnered with Copyright Clearance Center's RightsLink service to offer a variety of options for reusing Springer content. For permission to reuse our content please locate the material that you wish to use on SpringerLink.com or on SpringerImages.com and click on the permissions link or go to [copyright.com](http://copyright.com) and enter the title of the publication that you wish to use. For assistance in placing a permission request, Copyright Clearance Center can be contacted directly via phone: +1-978-750-8400 or e-mail: [info@copyright.com](mailto:info@copyright.com).

© Springer-Verlag GmbH Austria, part of Springer Nature 2021

## Journal Website

[www.springer.com/508](http://www.springer.com/508)  
Electronic edition:  
[link.springer.com/journal/508](http://link.springer.com/journal/508)  
For the actual version of record please always check the online version of the publication.

## Subscription information

ISSN print edition 0043-5325  
ISSN electronic edition 1613-7671

Volume 133 (24 issues) will appear in 2021.

Members of the Austrian Society of Internal Medicine (ÖGIM), the Austrian Society of Cardiology (ÖKG), and the Austrian Society of Pneumology (ÖGP) receive a free copy as part of their membership.

Further, subscription includes receiving a free copy of "Wiener Klinische Wochenschrift Education" and "Wiener Klinisches Magazin".

## North and South America

Please ask for the appropriate price list in USD. Please mail orders and inquiries to: Springer, Journal Fulfillment  
P.O. Box 2485, Secaucus, NJ 07096-2485, USA  
Tel.: 1-800-SPRINGER (777-4643) or +1-212-4601500  
Fax: +1-201-3484505  
E-mail: [customerservice@springer.com](mailto:customerservice@springer.com)

## All countries except North and South America

For information on subscription rates please contact Springer Customer Service Center: [customerservice@springer.com](mailto:customerservice@springer.com)  
**Orders or claims:**  
Springer Nature Customer Service Center GmbH  
Tiergartenstraße 15  
69121 Heidelberg  
Germany  
Tel.: +49(0)6221 – 345 – 0  
Fax: +49(0)6221 – 345 4229  
E-Mail: [customerservice@springernature.com](mailto:customerservice@springernature.com)  
Mo-Fr, 9.00am – 5.00pm

**Cancellations** must be received by September 30 to take effect at the end of the same year.

**Changes of address.** Allow six weeks for all changes to become effective. All communications should include both the old and new addresses (with postal codes) and should be accompanied by a mailing label from a recent issue.

**Back volumes.** Prices are available on request.

**Microform editions** are available from ProQuest. Further information is available at <http://www.il.proquest.com/umi>

## Managing Directors

Joachim Krieger, Juliane Ritt, Dr. Alois Sillaber

## Publishing editor

SpringerMedizin | Ms. Gabriele Hollinek  
Tel.: +43/1/330 24 15-256  
Fax: +43/1/330 24 26  
E-mail: [gabriele.hollinek@springer.at](mailto:gabriele.hollinek@springer.at)

## Editorial assistant

SpringerMedizin | Ms. Katharina Edtstadler  
Tel.: +43/1/330 24 15-151  
Fax: +43/1/330 24 26  
E-mail: [katharina.edtstadler@springer.at](mailto:katharina.edtstadler@springer.at)

## Production

Springer Berlin Heidelberg  
Ms. Anna Wagner  
Tel.: +49/(0)6221 487 8410  
E-mail: [anna.wagner@springernature.com](mailto:anna.wagner@springernature.com)

## Advertisements

SpringerMedizin | Ms. Elise Haidenthaler  
Tel.: +43/1/330 24 15-237  
Fax: +43/1/330 24 26  
E-mail: [elise.haidenthaler@springer.at](mailto:elise.haidenthaler@springer.at)

Valid advertising price list for 2021.

## Disclaimer

Springer publishes advertisements in this journal in the assumption that the advertiser complies with all legal requirements relating to the marketing and sale of the products or services advertised. Neither Springer nor the editors are responsible for any claims made in the advertisements published in the journal. The appearance of advertisements in Springer publications does not constitute endorsement, implied or intended, of the product advertised or the claims made concerning it by the advertiser.

## Abstracted/Indexed in

BIOSIS, Biological Abstracts, CAB Abstracts, Chemical Abstracts Service (CAS), Current Contents/Clinical Medicine, EBSCO Biomedical Reference Collection, EBSCO Discovery Service, EMBASE, Gale, Gale Academic OneFile, Google Scholar, Institute of Scientific and Technical, Information of China, Japanese Science and Technology, Agency (JST), Journal Citation Reports/Science Edition, Medline, Naver, OCLC WorldCat Discovery Service, Pathway Studio, ProQuest-ExLibris Primo, ProQuest-ExLibris Summon, Reaxys, SCImago, SCOPUS, Science Citation Index, Science Citation Index Expanded (SciSearch), Semantic Scholar

 Springer Medizin

Springer-Verlag GmbH, AT,  
Prinz-Eugen-Straße 8–10, 1040 Wien,  
Austria