

Meal timing, meal frequency, and breakfast skipping in adult individuals with type 1 diabetes – associations with glycaemic control

Aila J. Ahola^{a,b,c}, Stefan Mutter^{a,b,c}, Carol Forsblom^{a,b,c}, Valma Harjutsalo^{a,b,c,d}, Per-Henrik Groop^{a,b,c,e,*}

^aFolkhälsan Institute of Genetics, Folkhälsan Research Center, Helsinki, Finland;

^bAbdominal Center Nephrology, University of Helsinki and Helsinki University Central

Hospital, Helsinki, Finland; ^cResearch Program for Clinical and Molecular Metabolism,

Faculty of Medicine, University of Helsinki, Finland; ^dDiabetes Prevention Unit, National

Institute for Health and Welfare, Helsinki, Finland; ^eDepartment of Diabetes, Central

Clinical School, Monash University, Melbourne, Victoria, Australia.

***Corresponding author:** Per-Henrik Groop, Folkhälsan Research Center, Biomedicum Helsinki C318b, PO Box 63, FI-00014 University of Helsinki, Finland. Tel +358 500 430436. Email: per-henrik.groop@helsinki.fi

The Finnish Diabetic Nephropathy Study Centers

Anjalankoski Health Center	S.Koivula, T.Uggeldahl
Central Finland Central Hospital, Jyväskylä	T.Forslund, A.Halonen, A.Koistinen, P.Koskiaho, M.Laukkanen, J.Salveo, M.Tiihonen
Central Hospital of Åland Islands, Mariehamn	M.Forsen, H.Granlund, A.-C.Jonsson, B.Nyroos
Central Hospital of Kanta-Häme, Hämeenlinna	P.Kinnunen, A.Orvola, T.Salonen, A.Vähänen
Central Hospital of Kymenlaakso, Kotka	R.Paldanius, M.Riihelä, L.Ryysy
Central Hospital of Länsi-Pohja, Kemi	H.Laukkanen, P.Nyländen, A.Sademies
Central Ostrobothnian Hospital District, Kokkola	S.Anderson, B.Asplund, U.Byskata, P.Liedes, M.Kuusela, T.Virkkala
City of Espoo Health Center:	
Espoonlahti	A.Nikkola, E.Ritola
Tapiola	M.Niska, H.Saarinen
Samarina	E.Oukko-Ruonen, T.Virtanen
Viherlaakso	A.Lyytinen
City of Helsinki Health Center:	
Puistola	H.Kari, T.Simonen
Suutarila	A.Kaprio, J.Kärkkäinen, B.Rantaeskola
Töölö	P.Kääriäinen, J.Haaga, A.-L.Pietiläinen
City of Hyvinkää Health Center	S.Klemetti, T.Nyandoto, E.Rontu, S.Satuli-Autere
City of Vantaa Health Center:	
Korso	R.Toivonen, H.Virtanen
Länsimäki	R.Ahonen, M.Ivaska-Suomela, A.Jauhiainen
Martinlaakso	M.Laine, T.Pellonpää, R.Puranen
Myyrmäki	A.Airas, J.Laakso, K.Rautavaara
Rekola	M.Erola, E.Jatkola
Tikkurila	R.Lönnblad, A.Malm, J.Mäkelä, E.Rautamo
Heinola Health Center	P.Hentunen, J.Lagerstam
Helsinki University Central Hospital, Department of Medicine, Division of Nephrology	M.Fedoroff, D.Gordin, O.Heikkilä, K.Hietala, J.Fagerudd, M.Korolainen, L.Kyllönen, J.Kytö, S.Lindh, K.Pettersson-Fernholm, M.Rosengård-Bärlund, A.Sandelin, L.Thorn, J.Tuomikangas, T.Vesisenaho, J.Wadén V.Sipilä T.Kalliomäki, J.Koskelainen, R.Nikkanen, N.Savolainen, H.Sulonen, E.Valtonen L. Norvio, A.Hämäläinen E.Toivanen A.Parta, I.Pirttiniemi S.Aranko, S.Ervasti, R.Kauppinen-Mäkelin, A.Kuusisto, T.Leppälä, K.Nikkilä, L.Pekkonen K.Nuorva, M.Tiihonen S.Jokelainen, K.Kananen, M.Karjalainen, P.Kemppainen, A.-M.Mankinen, M.Sankari H.Stuckey, P.Suominen A.Lappalainen, M.Liimatainen, J.Santaholma A.Aimolahti, E.Huovinen V.Iikka, M.Lehtimäki E.Pälikkö-Kontinen, A.Vanhanen E.Koskinen, T.Siitonen E.Huttunen, R.Ikäheimo, P.Karhapää, P.Kekäläinen, M.Laakso, T.Lakka, E.Lampainen, L.Moilanen, S. Tanskanen L.Niskanen, U.Tuovinen, I.Vauhkonen, E.Voutilainen T.Kääriäinen, E.Isopoussu E.Kilkki, I.Koskinen, L.Riihelä T.Meriläinen, P.Poukka, R.Savolainen, N.Uhlenius A.Mäkelä, M.Tanner L.Hyvärinen, K.Lampela, S.Pöykkö, T.Rompasaari, S.Severinkangas, T.Tulokas P. Erola, L.Härkönen, P.Linkola, T.Pekkanen, I.Pulli, E.Repo T.Granlund, K.Hietanen, M.Porrassalmi, M.Saari, T.Salonen, M.Tiikkainen, I.-M.Jousmaa, J.Rinne A.Mäkelä, P.Eloranta H.Lanki, S.Moilanen, M.Tilly-Kiesi A.Gynther, R.Manninen, P.Nironen, M.Salminen, T.Vänttinen I.Pirttiniemi, A.-M.Hänninen U.-M.Henttula, P.Kekäläinen, M.Pietarinen, A.Rissanen, M.Voutilainen A.Burgos, K.Urtamo E.Jokelainen, P.-L.Jylkkä, E.Kaarlela, J.Vuolaspuro L.Hiltunen, R.Häkkinen, S.Keinänen-Kiukaanniemi R.Ikäheimo H.Haapamäki, A.Helanterä, S.Hämäläinen,
Herttoniemi Hospital, Helsinki	
Hospital of Lounais-Häme, Forssa	
Hyvinkää Hospital	
Iisalmi Hospital	
Jokilaakso Hospital, Jämsä	
Jorvi Hospital, Helsinki University Central Hospital	
Jyväskylä Health Center, Kyllö	
Kainuu Central Hospital, Kajaani	
A.Reponen	
Kerava Health Center	
Kirkkonummi Health Center	
Kivelä Hospital, Helsinki	
Koskela Hospital, Helsinki	
Kotka Health Center	
Kouvola Health Center	
Kuopio University Hospital	
Kuusamo Health Center	
Kuusankoski Hospital	
Laakso Hospital, Helsinki	
Lahti City Hospital	
Lapland Central Hospital, Rovaniemi	
Lappeenranta Health Center	
Lohja Hospital	
Länsi-Uusimaa Hospital, Tammisaari	
Loimaa Health Center	
Malmi Hospital, Helsinki	
Mikkeli Central Hospital	
Mänttä Regional Hospital	
North Karelian Hospital, Joensuu	
Nurmijärvi Health Center	
Oulaskangas Hospital, Oulainen	
Oulu Health Center	
Oulu University Hospital	
Päijät-Häme Central Hospital	

Palokka Health Center	V.Ilvesmäki, H.Miettinen
Pieksämäki Hospital	P.Sopanen, L.Welling
Pietarsaari Hospital	V.Sevtsenko, M.Tamminen
Pori City Hospital	M-L.Holmbäck, B.Isomaa, L.Sarelin
Porvoo Hospital	P.Ahonen, P.Merisalo, E.Muurinen, K.Sävelä
Raahe Hospital	M.Kallio, B.Rask, S.Rämö
Rauma Hospital	A.Holma, M.Honkala, A.Tuomivaara, R.Vainionpää
Riihimäki Hospital	K.Laine, K.Saarinen, T.Salminen
Salo Hospital	P.Aalto, E.Immonen, L.Juurinen
Satakunta Central Hospital, Pori	A.Alanco, J.Lapinleimu, P.Rautio, M.Virtanen
	M.Asola, M.Juhola, P.Kunelius, M.-L.Lahdenmäki,
	P.Pääkkönen, M.Rautavirta
Savonlinna Central Hospital	T.Pulli, P.Sallinen, M.Taskinen, E.Tolvanen, T.Tuominen
	H.Valtonen, A.Vartia, S-L.Viitanen
Seinäjäki Central Hospital	O.Antila, E.Korpi-Hyövälti, T.Latvala, E.Leijala, T.Leikkari, M.Punkari
	N.Rantamäki, H.Vähävuori
South Karelia Central Hospital, Lappeenranta	T.Ensala, E.Hussi, R.Härkönen, U.Nyholm, J.Toivanen
Tampere Health Center	A.Vaden, P.Alarotu, E.Kujansuu, H.Kirkkopelto-Jokinen,
	M.Helin, S.Gummerus, L.Calonius, T.Niskanen, T.Kaitala,
	T.Vatänen
Tampere University Hospital	P. Hannula, I.Ala-Houhala, R.Kannisto, T.Kuningas, P.Lampinen, M.Määttä,
	H.Oksala, T.Oksanen, A.Putila, H.Saha, K.Salonen, H.Tauriainen,
	S.Tulokas
Tiirismaa Health Center, Hollola	T.Kivelä, L.Petlin, L.Savolainen
Turku Health Center	A.Artukka, I.Hämäläinen, L.Lehtinen, E.Pyysalo, H.Virtamo, M.Viinikkala,
M.Vähätalo	
Turku University Central Hospital	K.Breitholz, R.Eskola, K.Metsärinne, U.Pietilä,
	P.Saarinen, R.Tuominen, S.Äyräpää
Vaajakoski Health Center	K.Mäkinen, P.Sopanen
Valkeakoski Regional Hospital	S.Ojanen, E.Valtonen, H.Ylönen, M.Rautiainen,
	T.Immonen
Vammala Regional Hospital	I.Isomäki, R.Kroneld, L.Mustaniemi, M.Tapiolinna-Mäkelä
Vasa Central Hospital	S.Bergkulla, U.Hautamäki, V-A.Myllyniemi, I.Rusk