

GLIUKOZĖS TOLERAVIMO MĖGINIO SVARBA KASDIENĖJE AMBULATORINĖJE PRAKTIKOJE

Lina Zabulienė^{1,2}, Birutė Pauliukienė², Jurgita Urbonienė³, Rimantas Stukas⁴

¹Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Reumatologijos, traumatologijos-ortopedijos ir rekonstrukcinės chirurgijos klinika, ²VšĮ Antakalnio poliklinika, Vilnius,

³Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikos Infekcinių ligų ir tuberkuliozės ligoninė,

⁴Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas, Visuomenės sveikatos institutas

Raktažodžiai: diabeto dažnis, prediabetinės būklės, naujai nustatytas diabetas.

Santrauka

Tikslas. Diabetas yra didėjanti neišsprendžiama visuomenės sveikatos problema visame pasaulyje. Dėl nebylios diabeto eigos daugeliui asmenų ilgą laiką liga yra nenustatoma. Glikemijos nevalgius veninio kraujo plazmoje tyrimai ar gliukozės toleravimo mėginys yra pagrindinės diabeto atrankos ir antrinės prevencijos priemonės. Šio tyrimo tikslas nustatyti gliukozės apykaitos sutrikimų dažnį, glikemijos skirtumus atsižvelgiant į lytį bei amžinius pokyčius ir diabeto raidos greitį suaugusiems asmenims pagal kasdienės sveikatos priežiūros veiklos duomenis. Metodai. VšĮ Antakalnio poliklinikoje vykdyta 2011 m. sausio mėn. – 2014 m. gruodžio mėn. akredituotoje laboratorijoje atliktų gliukozės toleravimo mėginių, atliktų 5933 suaugusiems pacientams, rezultatų analizė. Anonimizuoti duomenys gauti iš laboratorijos elektroninės duomenų bazės. Diabetas, sutrikusi glikemija nevalgius (SGN) ir gliukozės toleravimo sutrikimas (GTS) nustatyti pagal 2006 m. PSO kriterijus.

Rezultatai. Vidutinis pacientų amžius buvo $54,02 \pm 15,52$ m. Vidutinė glikemija nevalgius buvo $6,00 \pm 0,89$ mmol/l, glikemija 2 val. po krūvio – $6,9 \pm 2,25$ mmol/l. Vyrų glikemija nevalgius buvo $0,29$ mmol/l didesnė nei moterų, o moterų glikemija 2 val. po krūvio buvo $0,16$ mmol/l didesnė nei vyrų ($p < 0,05$). Vidutinė glikemija 2 val. po krūvio su amžiumi didėjo, tačiau glikemija nevalgius nuo 50 m. stabilizavosi. Atlikus GTM nauji diabeto atvejai buvo nustatyti 4,9 proc. pacientų, SGN – 25,6 proc., GTS – 5,0 proc., SGN ir GTS derinys – 8,1 proc. Prediabeti-

nės būklės 1,3 karto dažniau nustatytos vyrams nei moterims ($p < 0,0001$). Pakartojus GTM nustatyta 60 naujų diabeto atvejų. Vidutinis laikotarpis po pirmo GTM, per kurį buvo išaiškintas naujo diabeto atvejis, buvo $16,27 \pm 10,51$ mėnesio.

Išvados. Gliukozės toleravimo mėginys – nepakeičiama gliukozės apykaitos sutrikimų diagnozavimo ir antrinės diabeto prevencijos priemonė. 43,6 proc. ambulatorinės sveikatos priežiūros įstaigos pacientų, atlikusių GTM, nustatyti gliukozės apykaitos sutrikimai. Naujai nustatyto cukrinio diabeto dažnis siekė 4,9 proc. Vyrams prediabetinės būklės nustatytos dažniau, vyraujant SNG bei SGN ir GTS deriniui. Moterims dažniau nustatytas GTS. 6,7 proc. pacientų vidutiniškai per $16,27 \pm 10,51$ mėnesio diagnozuoti nauji diabeto atvejai, 83,3 proc. buvusio GTM metu stebėti gliukozės apykaitos sutrikimai.

Įvadas

Didėjantis sergančiųjų antrojo tipo diabetu skaičius tampa visuomenės sveikatos problema, siejama su didesniu sergamumu ir mirtingumu, todėl didėja ir su tuo susijusi ekonominė ir socialinė našta [1]. Cukrinis diabetas yra dažna liga: 2013 m. diabetu sirgo 382 mln. žmonių, t. y. 8,3 proc. žmonijos. Numatoma, kad šis skaičius padidės 53 proc., t. y. iki 592 mln. 2035 metais [1]. Dauguma sergančiųjų diabetu gyvena šalyse, turinčiose mažas ar vidutines pajamas ir tikėtina, kad šiuose regionuose per artimiausius 22 metus diabeto atvejų skaičius didės labiausiai [2]. Duomenų apie tikrąjį sergamumą antrojo tipo diabetu Lietuvoje nepakanka. Lokalūs epidemiologiniai ar momentiniai stebėjimo tyrimai rodo, kad nuo 1987 m. iki 2001-2004 m. suaugusių asmenų diabeto dažnis paauogo dvigubai, t. y. nuo 2,3 proc. iki 4,3-4,8 proc. suaugusiųjų populiacijos

[3-5]. 2007-2008 m. Kauno apskrityje aktyviai ieškant diabeto rizikos veiksnių turintiems asmenims, atliktus gliukozės nevalgius ar gliukozės toleravimo mėginio tyrimus, nustatyta vidutiniškai 6,48 proc. naujų diabeto atvejų [6]. Privalomojo sveikatos draudimo informacinės sistemos SVEIDRA duomenimis, 2013 m. vyrų sergamumas antrojo tipo diabetu Lietuvoje buvo 403 atvejų 100 000 vyrų, moterų – 436,6 atvejų 100 000 moterų, t. y. 10414 naujų diabeto atvejų per metus [7].

Antrojo tipo diabetas ilgai būna asimptomės eigos, per tą laiką beveik trečdaliui asmenų išryškėja diabeto komplikacijos, todėl aktyvus, tikslinis ir ankstyvas jo išaiškinimas ir laiku pradėtas gydymas gali atitolinti ar pristabdyti ligos raidą bei gerinti ilgalaikę asmens ir visuomenės sveikatą [8-12].

Prediabetinės būklės yra tokie laboratorinių gliukozės koncentracijos veninio kraujo plazmoje rodiklių pakitimai, kai glikemija yra didesnė nei normali, tačiau neatitinka antrojo tipo diabeto kriterijų, t. y. sutrikusi glikemija nevalgius ir gliukozės toleravimo sutrikimas [13-15]. Šios prediabetinės būklės didina diabeto raidos riziką [16-20]. Tarptautinės diabeto federacijos duomenimis, gliukozės apykaitos sutrikimų dažnis pasaulyje 2013 m. buvo apie 316 mln. asmenų arba 6,9 proc. populiacijos, prognozuojama, kad 2035 m. šis skaičius sieks 471 mln. arba 8 proc. suaugusiųjų populiacijos [1]. Tikslių duomenų apie prediabetinių būklių paplitimą Lietuvos populiacijoje neturime, atlikti keli tyrimai, vertinę gliukozės apykaitos sutrikimų paplitimą įvairiuose šalies regionuose. Šių tyrimų imtys svyravo nuo 515 iki 6141 tirtųjų asmenų, atrinktų atsitiktine tvarka ir(ar) turinčių diabeto rizikos veiksnių [3-6]. J. Butnorienės ir kt. duomenimis, 2003-2004 m. gliukozės toleravimo sutrikimą turėjo 22,3 proc., o sutrikusią glikemiją nevalgius – 11,3 proc. vyresnių nei 45 m. amžiaus Raseinių rajono gyventojų [5]. 2007-2008 m. Kauno apskrityje aktyviai ieškant diabeto suaugusiems asmenims buvo aptikta, kad gliukozės toleravimo sutrikimą turėjo 15,58 proc., o sutrikusią glikemiją nevalgius – 24,1 proc. tirtųjų [6]. Tyrimais nustatyta, kad dalies diabeto atvejų pacientams, turintiems prediabetinės būklės, būtų galima išvengti pakeitus gyvenimą, padidinus fizinį aktyvumą, numetus svorį ir pritaikius mitybą ar taikant gydymą vaistais [9,21].

Asmenų, turinčių didelę riziką susirgti diabetu, paieškai rekomenduojama įvertinti rizikos veiksnius ir atlikti gliukozės nevalgius veninio kraujo plazmoje tyrimą ir (ar) gliukozės toleravimo mėginį, kai kuriose šalyse diabeto diagnostikai taikomas ir glikozilinto hemoglobino A1c (HbA1c) rodiklis [12, 13, 15, 22-25]. 2006 metais Pasaulio sveikatos organizacija (PSO), peržiūrėjusi diabeto diagnostikos kriterijus, apibrėžė, kaip nustatyti ligą pagal gliukozės

toleravimo mėginį, šiais kriterijais kasdienėje praktikoje naudojamės ir mes [13, 14, 23, 24]. Gliukozės toleravimo mėginys yra pagrindinė antrinės diabeto prevencijos priemonė, siekiant kuo anksčiau išaiškinti asmenis, galinčius sirgti diabetu.

Šio tyrimo tikslas, naudojantis vienos sveikatos priežiūros įstaigos kasdienės sveikatos priežiūros veiklos duomenimis, išanalizuoti gliukozės toleravimo mėginių, atliktų 4 metų laikotarpiu aktyviai ieškant cukrinio diabeto ambulatorinėje praktikoje, rezultatus ir įvertinti gliukozės apykaitos sutrikimų dažnį, glikemijos nevalgius ir glikemijos 2 val. po krūvio skirtumus atsižvelgiant į lytį bei amžinius pokyčius ir diabeto raidos greitį suaugusiems asmenims, turintiems rizikos veiksnių susirgti diabetu.

Tyrimo medžiaga ir metodai

VšĮ Antakalnio poliklinikoje vykdyta 2011 m. sausio mėn. – 2014 m. gruodžio mėn. akredituotoje laboratorijoje atliktų gliukozės toleravimo mėginio rezultatų analizė (auditas), atitinkanti retrospektyvios grupės stebėjimo tyrimo dizainą. Iš asmens sveikatos priežiūros įstaigos laboratorijos elektroninės duomenų bazės atrinkti visi pacientai, kuriems buvo paskirtas gliukozės toleravimo mėginys (GTM) ir atliktas nors vienas gliukozės nevalgius tyrimas ar visas mėginys (gliukozės nevalgius ir gliukozės 2 val. po 75 g gliukozės krūvio tyrimai). Analizuoti suaugusių vyresnių nei 18 m. asmenų, kuriems anksčiau diabetas nebuvo nustatytas, anonimizuoti demografiniai duomenys (asmens lytis, amžius), tyrimų atlikimo data ir GTM rezultatų duomenys.

Tikėtina, kad gliukozės toleravimo mėginys buvo atliktas asmenims, turintiems diabeto rizikos veiksnių, vadovaujantis Lietuvos Respublikos Sveikatos apsaugos ministro 2005 m. kovo 4 d. Įsakymo Nr. V-152, vėliau 2012 m. vasario 28 d. Įsakymo Nr. V-159 diabeto rizikos veiksnių kriterijais [14, 26]. Tiriamųjų imtį galėjo papildyti 50-65 m. moterys bei 40-55 m. vyrai, kurie nesirgo širdies ir kraujagyslių ligomis, tačiau jų glikemija nevalgius buvo didesnė nei 5,6 mmol/l ir jie buvo įtraukti į nuo 2006 m. Lietuvoje pradėtą vykdyti Sveikatos apsaugos ministerijos finansuojamą asmenų, priskirtinų širdies ir kraujagyslių ligų didelės rizikos grupei, atrankos ir prevencijos priemonių programą.

Prieš atliekant GTM tyrimą šeimos gydytojai, gydytojai endokrinologai ar bendrosios praktikos slaugytojos supažindindavo pacientus su mėginio atlikimo metodika, sąlygomis prieš tyrimą ir būsima procedūra [10]. GMT buvo atliktas naudojant standartinę 75 g gliukozės dozę, ištirpintą 250 ml vandens. Laboratorijos slaugytojos primindavo apie ramybės būsenos tyrimo metu svarbą, pacientai buvo

prašomi sėdėti, nevaikščioti, nevalgyti ir nerūkyti. Tirta gliukozės koncentracija veninio kraujo plazmoje nevalgius ir praėjus 2 val. po 75 g vandenyje ištirpintos gliukozės išgėrimo. Biocheminiai gliukozės tyrimai atlikti imant kraują iš alkūninės venos tiesiai į vakuuminius mėgintuvėlius su fluorido oksalatu, iš karto centrifuguojami ir ištirti UV absorbcijos su heksokinaze metodu naudojant Siemens Advia 1200 analizatorių. Tyrimai atlikti akredituotoje VšĮ Antakalnio poliklinikos laboratorijoje.

Pagal 2012 m. Lietuvos diabeto diagnostikos kriterijus, atitinkančius 1999 m. ir 2006 m. PSO kriterijus, pacientai buvo suskirstyti į grupes: turintys normalų gliukozės toleravimą (NGT), sutrikusią glikemiją nevalgius (SGN), gliukozės toleravimo sutrikimą (GTS), cukrinį diabetą [13, 14]. SGN būklė apibrėžta, kai glikemija nevalgius buvo 6,1-6,9 mmol/l, glikemija 2 val. po krūvio buvo mažesnė nei 7,8 mmol/l, GTS – kai glikemija 2 val. po krūvio buvo nuo 7,8 iki mažiau nei 11,1 mmol/l. Cukrinis diabetas – kai glikemija 2 val. po krūvio buvo didesnė ar lygi 11,1 mmol/l. Asmenys, kuriems GTM metu buvo atliktas tik vienas glikemijos nevalgius tyrimas ir jį buvo 6,1-6,9 mmol/l, buvo priskirti neapibrėžtos SGN grupei, pacientams, kurių glikemija nevalgius buvo didesnė ar lygi 7 mmol/l, bet mažesnė nei 11,1 mmol/l nustatytas tikėtinas diabetas (TCD), jei glikemija nevalgius buvo didesnė nei 11 mmol/l – nustatytas cukrinis diabetas, jei glikemija nevalgius buvo mažesnė nei 6,1 mmol/l – nustatytas tikėtinas NGT.

Statistinė analizė. Ji atlikta statistikos programų paketu SPSS 20 versija (angl. *Statistical package for Social sciences*, „SPSS Inc.“, JAV). Aprašant duomenis nurodyti nominaliųjų kintamųjų dažniai ir santykiniai dažniai procentais, o intervalinių kintamųjų – vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai, mažiausios ir didžiausios reikšmės. Nominaliųjų kintamųjų nepriklausomumui tikrinti taikytas chi kvadratu (χ^2) kriterijus. Intervalinių kintamųjų pasiskirstymo normališkumui įvertinti taikytas Šapiro-Vilko (angl. *Shapiro-Wilk*) testas. Nepriklausomų imčių intervalinių kintamųjų vidurkių skirtumai buvo palyginti naudojant t-Stjudent'o kriterijų ir dispersinės analizės (ANOVA) testą. Daugkartiniais lyginimams naudotas aposteriorinis Fišer'io (angl. *Fisher*) mažiausiai reikšmingo skirtumo (LSD) kriterijus. Tikrinant statistines hipotezes, buvo pasirinktas reikšmingumo lygmuo 0,05.

Rezultatai

Vidutinis pacientų, atlikusių gliukozės toleravimo mėginį, amžius buvo $54,02 \pm 15,52$ m. 2188 (36,9 proc.) pacientų buvo vyrai ir 3745 (63,1 proc.) – moterys. Vyrai buvo statistiškai reikšmingai jaunesni, nei moterys: jų vidutinis amžius buvo $53,30 \pm 14,47$ m., o moterų – $54,45 \pm 16,10$

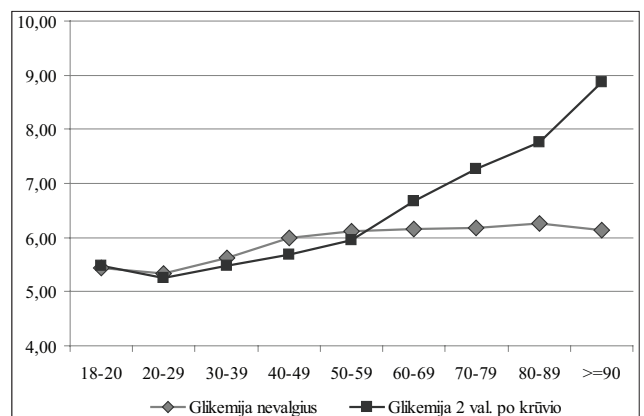
m. ($p=0,005$). 1009 (46,12 proc.) vyrų buvo 40-55 metų amžiaus. 1522 (40,64 proc.) moterų buvo 50-65 metų amžiaus.

Vidutinė gliukozės koncentracija (glikemija) nevalgius veninio kraujo plazmoje buvo $6,00 \pm 0,89$ mmol/l. Vyrų vidutinė glikemija nevalgius buvo statistiškai reikšmingai 0,29 mmol/l didesnė nei moterų: vyrų – $6,19 \pm 0,95$ mmol/l, moterų – $5,90 \pm 0,84$ mmol/l ($p<0,0001$).

Vidutinė gliukozės koncentracija 2 val. po 75 g gliukozės krūvio buvo $6,19 \pm 2,25$ mmol/l. Vyrų vidutinė glikemija 2 val. po 75 g gliukozės krūvio buvo statistiškai reikšmingai 0,16 mmol/l mažesnė nei moterų: vyrų – $6,09 \pm 2,44$ mmol/l, moterų – $6,25 \pm 2,14$ mmol/l ($p=0,014$).

Nuo 20 metų iki 50 metų glikemija nevalgius didėjo: 20-29 metų pacientų gliukozės koncentracija nevalgius buvo statistiškai reikšmingai mažesnė nei 30-39 metų amžiaus pacientų ($p<0,0001$), 30-39 metų pacientų gliukozės koncentracija nevalgius buvo statistiškai reikšmingai mažesnė nei 40-49 metų amžiaus pacientų ($p<0,0001$), 40-49 metų pacientų – mažesnė nei 50-59 metų ($p<0,0001$). Nuo 50 metų glikemija nevalgius stabilizavosi: 50-59 metų pacientų gliukozės koncentracija nevalgius statistiškai reikšmingai nesiskyrė nuo 60-69 metų pacientų ($p=0,181$). 60-69, 70-79, 80-89 ir 90 metų amžiaus bei vyresnių pacientų gliukozės koncentracijos nevalgius statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p<0,05$) (1 pav.).

Jaunesnių nei 20 metų, 20-29 ir 30-39 metų amžiaus pacientų glikemija 2 val. po krūvio statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p>0,05$). 30-39 metų amžiaus pacientų glikemija 2 val. po krūvio statistiškai reikšmingai nesiskyrė nuo 40-49 metų pacientų ($p=0,051$). Nuo 50 metų glikemija 2 val. po krūvio didėjo: 40-49 metų pacientų glikemija 2 val. po krūvio buvo statistiškai reikšmingai mažesnė nei 50-59 metų amžiaus pacientų ($p=0,004$), 50-59 metų – statistiškai reikšmingai mažesnė nei 60-69 metų amžiaus pacien-



1 pav. Glikemija amžiaus grupėse

tų ($p < 0,0001$), 60-69 metų pacientų – mažesnė nei 70-79 metų ($p < 0,0001$), o 70-79 metų pacientų – mažesnė nei 80-89 metų ($p = 0,003$). 80-89 metų amžiaus gliukozės koncentracija 2 val. po krūvio buvo $7,76 \pm 2,63$ mmol/l, o 90 metų bei vyresnių pacientų – $8,88 \pm 3,89$ mmol/l (1 pav.).

Vyrų nuo 20 metų iki 50 metų glikemija nevalgius didėjo: 20-29 metų pacientų gliukozės koncentracija nevalgius buvo statistiškai reikšmingai mažesnė nei 30-39 metų amžiaus pacientų ($p = 0,001$), 30-39 metų pacientų gliukozės koncentracija nevalgius statistiškai reikšmingai nesiskyrė nuo 40-49 metų amžiaus pacientų ($p = 0,580$), 40-49 metų pacientų buvo statistiškai reikšmingai mažesnė nei 50-59 metų amžiaus pacientų ($p < 0,0001$). Nuo 50 metų glikemija nevalgius stabilizavosi: 50-59, 60-69, 70-79, 80-89 ir 90 metų amžiaus bei vyresnių vyrų gliukozės koncentracijos nevalgius statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p < 0,05$) (1 lentelė). 40-55 metų vyrų glikemija nevalgius buvo $6,17 \pm 1,07$ mmol/l.

Moterų nuo 20 metų iki 60 metų glikemija nevalgius didėjo: 20-29 metų pacientų gliukozės koncentracija nevalgius buvo statistiškai reikšmingai mažesnė nei 30-39 metų amžiaus pacientų ($p = 0,001$), 30-39 metų – mažesnė nei 40-49 metų amžiaus pacientų ($p < 0,0001$), 40-49 metų

pacienčių – mažesnė nei 50-59 metų ($p = 0,002$), 50-59 metų pacientų buvo – mažesnė nei 60-69 metų ($p = 0,001$). Nuo 60 metų glikemija nevalgius stabilizavosi: 60-69 ir 70-79 metų amžiaus moterų gliukozės koncentracija nevalgius statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$). Tačiau 80-89 metų moterų glikemija nevalgius didėjo ir statistiškai reikšmingai skyrėsi nuo 60-69 ir 70-79 metų amžiaus moterų gliukozės koncentracijos nevalgius (atitinkamai $p = 0,017$ ir $p = 0,018$) (1 lentelė). 50-65 metų moterų glikemija nevalgius buvo $6,02 \pm 0,78$ mmol/l.

Nuo 20 metų iki 80 metų amžiaus kiekvienoje dešimties metų grupėje vyrų glikemija nevalgius buvo statistiškai reikšmingai didesnė nei atitinkamo amžiaus grupės moterų (1 lentelė).

Vyrų, jaunesnių nei 20 metų, glikemija 2 val. po krūvio buvo statistiškai reikšmingai didesnė nei 20-29 metų ($p = 0,004$), o 20-29 metų amžiaus vyrų glikemija 2 val. po krūvio buvo statistiškai reikšmingai mažesnė nei 30-39 metų amžiaus ($p = 0,007$). 30-39 ir 40-49 metų amžiaus pacientų gliukozės koncentracija 2 val. po krūvio statistiškai

2 lentelė. Vyrų ir moterų gliukozės koncentracijos 2 val. po 75 g gliukozės krūvio vidurkis grupėse pagal amžių, mmol/l

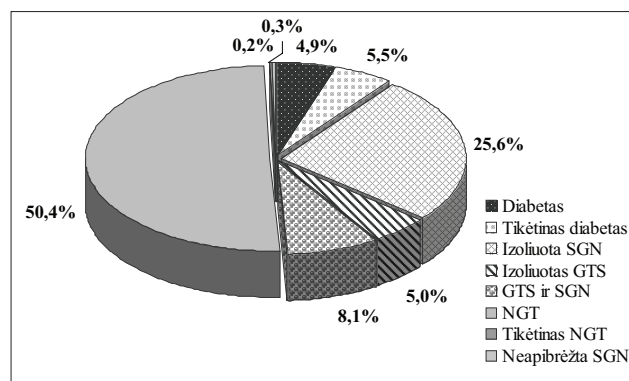
* – lyginant vyrų ir moterų grupes

1 lentelė. Vyrų ir moterų gliukozės koncentracijos nevalgius vidurkis grupėse pagal amžių, mmol/l

* – lyginant vyrų ir moterų grupes

Amžiaus grupė, metai	Vyrai		Moterys		p*
	N	Vidurkis \pm SN	N	Vidurkis \pm SN	
18–20	10	5,77 \pm 0,48	26	5,32 \pm 0,66	0,056
20–29	111	5,66 \pm 0,60	323	5,22 \pm 0,86	<0,0001
30–39	196	6,04 \pm 0,90	426	5,42 \pm 0,71	<0,0001
40–49	610	6,09 \pm 0,86	443	5,85 \pm 0,81	<0,0001
50–59	559	6,34 \pm 1,21	977	5,99 \pm 0,78	<0,0001
60–69	354	6,27 \pm 0,79	804	6,12 \pm 0,78	0,002
70–79	260	6,32 \pm 0,79	591	6,11 \pm 0,78	<0,0001
80–89	86	6,21 \pm 0,78	152	6,28 \pm 0,84	0,546
≥ 90	2	6,23 \pm 0,37	3	6,09 \pm 0,54	0,778
Iš viso	2188	6,19 \pm 0,95	3745	5,90 \pm 0,84	<0,0001

Amžiaus grupė, metai	Vyrai		Moterys		p*
	N	Vidurkis \pm SN	N	Vidurkis \pm SN	
18–20	10	6,94 \pm 3,24	25	4,90 \pm 0,95	0,079
20–29	111	4,71 \pm 1,64	319	5,45 \pm 1,50	<0,0001
30–39	184	5,47 \pm 1,76	422	5,49 \pm 1,60	0,905
40–49	577	5,52 \pm 2,05	428	5,92 \pm 1,92	0,002
50–59	509	6,00 \pm 2,33	921	5,92 \pm 2,00	0,539
60–69	319	6,70 \pm 2,72	749	6,65 \pm 2,21	0,779
70–79	238	7,39 \pm 2,77	546	7,21 \pm 2,31	0,389
80–89	78	7,52 \pm 2,54	135	7,89 \pm 2,69	0,327
≥ 90	2	11,98 \pm 0,78	2	5,78 \pm 2,51	0,152
Iš viso	2028	6,09 \pm 2,44	3547	6,25 \pm 2,14	0,014



2 pav. Gliukozės apykaitos sutrikimų dažnis

reikšmingai nesiskyrė ($p=0,772$). Nuo 50 metų glikemija 2 val. po krūvio didėjo: 40-49 metų pacientų gliukozės koncentracija 2 val. po krūvio buvo statistiškai reikšmingai mažesnė nei 50-59 metų amžiaus pacientų ($p=0,001$), 50-59 metų pacientų – mažesnė nei 60-69 metų amžiaus pacientų ($p<0,0001$), 60-69 metų pacientų – mažesnė nei 70-79 metų ($p<0,0001$). 70-79 ir 80-89 metų vyrų glikemija 2 val. po krūvio nesiskyrė ($p=0,658$) (2 lentelė). 40-55 metų vyrų glikemija 2 val. po krūvio buvo $5,67 \pm 2,16$ mmol/l.

Moterų, jaunesnių nei 20 metų, 20-29 ir 30-39 metų amžiaus, glikemija 2 val. po krūvio statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p>0,05$). 30-39 metų pacienčių gliukozės koncentracija 2 val. po krūvio buvo statistiškai reikšmingai mažesnė nei 40-49 metų amžiaus moterų ($p=0,002$), tačiau 40-49 metų moterų glikemija 2 val. po krūvio statistiškai reikšmingai nesiskyrė nuo 50-59 metų amžiaus moterų glikemijos. Nuo 60 metų moterų gliukozės koncentracija 2 val. po krūvio didėjo: 50-59 metų grupės moterų glikemija 2 val. po krūvio buvo statistiškai reikšmingai mažesnė nei 60-69 metų amžiaus moterų ($p<0,0001$), 60-69 metų pacienčių – mažesnė nei 70-79 metų ($p<0,0001$), o 70-79 metų pacienčių – mažesnė nei 80-89 metų ($p=0,001$) (2 lentelė). 50-65 metų moterų glikemija 2 val. po krūvio buvo $6,15 \pm 2,09$ mmol/l.

20-29 metų amžiaus vyrų glikemija 2 val. po krūvio buvo statistiškai reikšmingai mažesnė nei to paties amžiaus moterų, kitose amžiaus grupėse glikemija 2 val. po krūvio statistiškai reikšmingai nesiskyrė (2 lentelė).

Atlikus GTM nauji cukrinio diabeto atvejai buvo nustatyti 293 (4,9 proc.) pacientams, tikėtinas CD buvo nustatytas 326 (5,5 proc.) pacientams, sutrikusi glikemija nevalgius – 1518 (25,6 proc.) tirtų asmenų, o gliukozės toleravimo sutrikimas – 778 (13,1 proc.), iš jų 297 (5,0 proc.) buvo izoliuotas gliukozės toleravimo sutrikimas, o 481 (8,1 proc.) gliukozės toleravimo sutrikimas ir sutrikusi glikemi-

ja nevalgius. 2993 (50,4 proc.) pacientams nustatytas normalus gliukozės toleravimas, 16 (0,3 proc.) – tikėtinas normalus gliukozės toleravimas, o 9 (0,2 proc.) – neapibrėžta sutrikusi glikemija nevalgius (2 pav.).

Cukrinio diabeto dažnis tarp vyrų ir moterų statistiškai reikšmingai nesiskyrė, tačiau tikėtinas diabetas, izoliuota SGN bei GTS ir SGN derinys statistiškai reikšmingai dažniau buvo nustatyti vyrams, o izoliuotas GTS statistiškai reikšmingai 1,3 karto dažniau buvo nustatytas moterims (3 lentelė). Prediabetinės būklės nustatytos 45,2 proc. vyrų ir 35,3 proc. moterų ($p<0,0001$).

Pirmasis diabeto ir tikėtino diabeto pikas pastebėtas jaunesnių nei 20 metų pacientų grupėje, jų amžiaus grupėje diabetas buvo diagnozuotas 5,6 proc., o tikėtinas diabetas 2,8 proc. pacientų. 20-29 amžiaus grupėje diabetas buvo nustatytas 0,7 proc., tikėtinas diabetas – 0,2 proc. Nuo 30 metų diabeto ir tikėtino diabeto dažnis su amžiumi tolygiai didėjo ir 80-89 metų amžiaus grupėje siekė 12,2 proc. ir 10,5 proc.

Izoliuotos SGN dažnis su amžiumi didėjo ir buvo didžiausias 50-59 m. (31,3 proc.) ir 60-69 m. (29,1 proc.) amžiaus grupėse, vyresniame amžiuje kiek sumažėjo. Izoliuoto GTS bei GTS ir SGN derinio dažnis didėjo su amžiumi ir 80-89 metų amžiaus grupėje siekė 9,2 proc. ir 13,9 proc. atitinkamai.

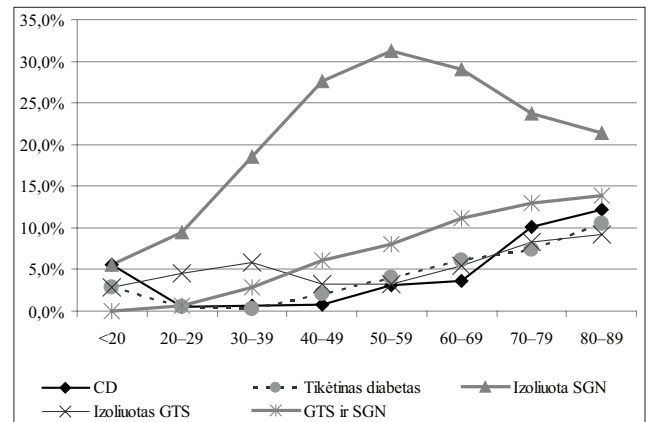
Per ketverių metų laikotarpį pakartotinai atlikus GTM nustatyta 60 naujų cukrinio diabeto atvejų, t. y. 6,7 proc. asmenų: 14 vyrų ir 46 moterims ($p=0,091$). 897 pacientams antrą kartą atlikus GTM nustatyti 52 nauji diabeto atvejai. 143 pacientams trečią kartą atlikus GTM nustatyti 5 nauji cukrinio diabeto atvejai, o atlikus GTM ketvirtą kartą – dar 3 pacientams naujai nustatytas diabetas.

Iš 60 pacientų, kuriems pakartotino GTM metu buvo nustatytas diabetas, 11 (18,3 proc.) pirmo GTM metu buvo

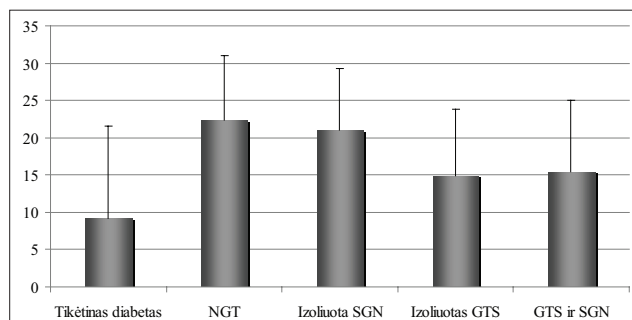
3 lentelė. Gliukozės apykaitos sutrikimų pasiskirstymas tarp vyrų ir tarp moterų

NGT – normalus gliukozės toleravimas, SGN – sutrikusi glikemija nevalgius, GTS – gliukozės toleravimo sutrikimas

Angliavandenių apykaitos sutrikimas	Vyrai, N=2188	Moterys, N=3745	p
NGT	926 (44,8%)	2067 (59,1%)	<0,0001
Diabetas	120 (5,5%)	173 (4,6%)	0,138
Tikėtinas diabetas	148 (6,8%)	178 (4,8%)	<0,001
Izoliuota SGN	689 (31,5%)	829 (22,1%)	<0,0001
Izoliuotas GTS	91 (4,2%)	206 (5,5%)	0,022
GTS ir SGN	207 (9,5%)	274 (7,3%)	0,004
Neapibrėžta SGN	2 (0,1%)	7 (0,2%)	0,362
Tikėtinas NGT	5 (0,2%)	11(0,3%)	0,640



3 pav. Gliukozės apykaitos sutrikimų pasiskirstymas pagal amžių



4 pav. Laikotarpis iki naujo diabeto atvejo nustatymo gliukozės apykaitos sutrikimų grupėse

nustatytas tikėtinas diabetas, 11 (18,3 proc.) – izoliuota SGN, 8 (13,3 proc.) – izoliuotas GTS, 20 – GTS ir SGN (33,3 proc.), o 10 (16,7 proc.) pacientų pirmasis GTM neparodė gliukozės apykaitos sutrikimų. Pacientų, kuriems išsivystė diabetas, pirmo GTM metu glikemija nevalgius buvo $6,47 \pm 0,83$ mmol/l, o glikemija 2 val. po krūvio – $7,74 \pm 1,62$ mmol/l.

Vidutinis laikotarpis po pirmo GTM, per kurį buvo išaiškintas naujo diabeto atvejis, buvo $16,27 \pm 10,51$ mėnesio.

Jei atlikus pirmą GTM buvo nustatytas tikėtinas diabetas, tai diabeto diagnozei patvirtinti reikėjo vidutiniškai $9,18 \pm 12,35$ mėnesio. Laikotarpis iki naujo diabeto atvejo nustatymo pacientams, kuriems pirmo GTM metu nebuvo įtartas diabetas, buvo ilgesnis ir truko vidutiniškai $17,86 \pm 9,48$ mėnesio. Laiko tarpas, per kurį nustatytas naujas diabeto atvejis, pacientams, kuriems pirmo GTM metu nustatyta NGT, izoliuota SGN, izoliuotas GTS ar GTS ir SGN derinys statistiškai reikšmingai nesiskyrė.

Antrą kartą atlikus GTM normalus gliukozės toleravimas nustatytas 106 pacientams, t. y. 7,0 proc. pacientų, kuriems pirmo GTM metu buvo rasta SGN, 4 pacientams, t. y. 1,2 proc. pacientų, kuriems pirmo GTM metu nustatytas tikėtinas diabetas, 25 pacientams, t. y. 8,4 proc. pacientų, kuriems pirmo GTM metu rasta izoliuotas GTS ir 22 pacientams, t. y. 4,6 proc. pacientų, kuriems pirmo GTM metu buvo nustatytas SGN ir GTS derinys.

Rezultatų aptarimas

Mes tyrėme ketverių metų 5933 pacientų, besilankančių vienoje asmens sveikatos priežiūros įstaigoje, 6999 GTM tyrimų rezultatus. Mokslinėje literatūroje aprašyta daug ir labai įvairių – tiriamųjų imties, jų pasirinkimo metodų, trukmės atžvilgiu, tyrimų, vertinusių prediabetines būkles ir diabetą bei jų dažnį. Tiriamųjų skaičius vienuose tyrimuose buvo pasirenkamas atsitiktinai, kituose – apskai-

4 lentelė. Pasaulio sveikatos apsaugos organizacijos (PSO) ir Amerikos diabeto asociacijos (ADA) skirtingų laikotarpių diabeto ir prediabetinių būklių nustatymo kriterijai

SAM, 2012 – Lietuvos Respublikos Sveikatos apsaugos ministro 2012 m. vasario 28 d. įsakymas Nr. V-159.

* – matavimas rekomenduojamas siekiant paneigti diabetą ir gliukozės toleravimo sutrikimą;

** – gliukemijos 2 val. po gliukozės krūvio tyrimas nerekomenduojamas.

	PSO 1999/2006 SAM 2012	PSO 2011	ADA 1997	ADA 2003	ADA 2010– 2015
Cukrinis diabetas					
Glikemija nevalgius, mmol/l ir (arba)	≥7,0				
Glikemija 2 val. po krūvio, mmol/l	≥ 11,1				
HbA1c, proc	–	≥6,5	–	–	≥6,5
Gliukozės toleravimo sutrikimas					
Glikemija nevalgius, mmol/l ir	<7,0				
Glikemija 2 val. po krūvio, mmol/l	≥ 7,8 ir < 11,1				
Sutrikusi glikemija nevalgius					
Glikemija nevalgius, mmol/l ir	≥ 6,1 ir < 7,0	6,1–6,9		5,6–6,9	
Glikemija 2 val. po krūvio, mmol/l	< 7,8*	–		–**	

čiavus tyrimo galią, buvo tiriami šalies, regiono ar vienos įstaigos asmenys, sveika populiacija ar rizikos grupės pacientai. Tyrimų trukmė taip pat buvo įvairi: nuo vienmomentinių iki ilgų trukmės stebėjimo tyrimų (pvz., Turkijos mokslininkų tyrimas truko 12 m.). Diabeto ir prediabetinių būklių klasifikacijai buvo naudojamos skirtingos gliukozės koncentracijos kritinės reikšmės (4 lentelė) [13, 24–28]. Glikemija buvo tirta veninio kraujo plazmoje ar kapiliariniame kraujyje. Todėl gautus rezultatus ne visuomet galima palyginti.

Mūsų tiriamųjų vidutinis amžius buvo $54,02 \pm 15,52$ m. Dauguma mokslininkų, nustatydami diabeto dažnį, į tyrimus įtraukė panašaus amžiaus asmenis – nuo $43,3 \pm 12,8$ m. Pietų Afrikoje iki $55,5 \pm 12,2$ m. Vokietijoje [18, 29–32]. Lietuvoje atliktų tyrimų, vertinusių gliukozės apykaitos sutrikimų dažnį, dalyvių vidutinis amžius svyravo nuo $48,42 \pm 7,73$ m. iki $63,2 \pm 8,72$ m. [3, 5, 6].

Beveik du trečdaliai pacientų, atlikusių GTM mūsų įstaigoje, buvo moterys (63,1 proc.), kurios buvo 1,15 m. vyresnės nei vyrai. Įvairių pasaulio šalių tyrimų didesnę tiriamųjų imties dalį taip pat sudarė moterys nuo 50,9 proc. JAV iki 64 proc. Airijoje [17, 18, 20, 29, 30, 32–34]. Turkijos populiacinio tyrimo moterys buvo statistiškai reikšmingai 1,6 m. jaunesnės nei vyrai [30], Airijoje atlikto tyrimo vyrai buvo statistiškai reikšmingai 0,5 m. vyresni nei moterys [20]. Raseinių rajone atlikto tyrimo dalyvių moterų buvo

49,6 proc., jų ir vyrų amžius nesiskyrė [5], kitų dviejų Kauno miesto ir apskrities gyventojų tyrimų didesniąją imties dalį sudarė moterys 53,7 proc. ir 69,22 proc. atitinkamai [3, 4, 6]. 1987-1988 m. tirtų vyrų ir moterų amžius nesiskyrė; 2007-2008 m. imties moterys buvo statistiškai reikšmingai 0,5 m. vyresnės nei vyrai [3, 6]. Diabeto rizikos veiksnių dažnis abiem lytims yra labai panašus, gali būti, kad tokio pobūdžio tyrimuose moterų tiriama daugiau, dėl to, kad jų daugiau lankosi gydymo įstaigose [35], be to, Lietuvoje nuo 2006 m. vykstanti asmenų, priskirtinų širdies ir kraujagyslių ligų didelės rizikos grupei, atrankos ir prevencijos priemonių programa skatina aktyviai ieškoti metabolinių kardiovaskulinių ligų rizikos veiksnių vyresnėms moterims nei vyrams.

Mūsų duomenų analizė parodė, kad vidutinė gliukozės koncentracija nevalgius veninio kraujo plazmoje buvo $6,00 \pm 0,89$ mmol/l, o glikemija 2 val. po 75 g gliukozės krūvio – $6,19 \pm 2,25$ mmol/l, rezultatai buvo panašūs su kitų tyrimų glikemijos rezultatais. J. Butnorienė ir kt., tyrę metabolinio sindromo ir angliavandenių apykaitos sutrikimų sąsajas 1115 tiriamiesiems, nustatė, kad jų glikemija nevalgius buvo $5,7 \pm 1,3$ mmol/l, o glikemija 2 val. po gliukozės krūvio – $6,52 \pm 2,38$ mmol/l [5]. 1986-1987 m. 25-64 m. amžiaus 1698 Kauno gyventojų glikemijos nevalgius vidurkis buvo $5,0 \pm 0,62$ mmol/l, glikemijos 2 val. po krūvio – $6,14 \pm 1,27$ mmol/l [3]. Kauno apskrities gyventojų tyrimo glikemijos nevalgius vidurkis buvo $5,93 \pm 0,71$ mmol/l, o glikemijos 2 val. po krūvio – $6,57 \pm 1,75$ mmol/l [6]. Pietų Afrikos 1099 juodaodžių asmenų tyrimo duomenimis, vidutinė glikemija nevalgius buvo $5,4 \pm 2,5$ mmol/l, glikemija 2 val. po krūvio – $6,9 \pm 4,2$ mmol/l [29]. Dviejų Vokietijos regionų tyrimo glikemija nevalgius buvo $5,6 \pm 0,8$ mmol/l ir $5,3 \pm 0,6$ mmol/l, glikemija 2 val. po krūvio – $6,7 \pm 2,4$ mmol/l ir $6,2 \pm 2,1$ mmol/l [32].

Mūsų tirtų vyrų vidutinė gliukozės koncentracija nevalgius buvo didesnė nei moterų, o 2 val. po 75 g gliukozės krūvio vyrų gliukozės koncentracija buvo mažesnė nei moterų. J. W. Williams ir kt. duomenimis, vyrų vidutinė glikemija nevalgius buvo statistiškai reikšmingai didesnė nei moterų ($5,4$ mmol/l ir $5,3$ mmol/l atitinkamai, $p < 0,01$), o moterų vidutinė glikemija 2 val. po krūvio buvo didesnė nei vyrų ($6,5$ mmol/l ir $5,8$ mmol/l atitinkamai, $p < 0,01$) [36]. Atlikus daugiau nei 280 tyrimų metaanalizę ir įvertinus 2,7 mln. dalyvių glikemijos rodiklių duomenis, paaiškėjo, kad 2008 metais amžiuo standartizuota vyrų vidutinė glikemija nevalgius buvo $5,5$ mmol/l, moterų – $5,42$ mmol/l ir nuo 1980 m. šis rodiklis kas dešimtmetį vyrams augo po $0,07$ mmol/l, moterims – po $0,09$ mmol/l [37].

Panašius rezultatus gavo Lietuvos mokslininkai, tyrę Kauno apskrities gyventojų, turinčių diabeto rizikos veiks-

nių, GTM duomenis. Kauno apskrities vyrų glikemija nevalgius buvo didesnė nei moterų ($6,12 \pm 0,76$ mmol/l ir $5,83 \pm 0,66$ mmol/l atitinkamai, $p < 0,001$), o glikemija 2 val. po krūvio – mažesnė nei moterų ($6,63 \pm 1,69$ mmol/l ir $6,44 \pm 1,88$ mmol/l atitinkamai, $p < 0,001$) [6]. Raseinių rajono vidutinio amžiaus gyventojų glikemija nevalgius moterims ir vyrams skyrėsi nereikšmingai ($5,77 \pm 1,4$ mmol/l ir $5,64 \pm 1,9$ mmol/l atitinkamai, $p > 0,05$), o moterų glikemija 2 val. po krūvio buvo $0,58$ mmol/l didesnė nei vyrų ($p < 0,001$) [5]. Manoma, kad vyrų ir moterų glikemijos nevalgius profilių skirtumai susiję su fiziologinių priežasčių sąlygotu jautrumu insulinui ir kasos beta ląstelių funkcija [38]. Didesnė glikemija 2 val. po krūvio moterims gali sietis su mažesniu moterų kūno dydžiu, ūgiu, mažesne raumenų mase ir mėginiui atlikti naudojamu visiems vienodu 75 g gliukozės miltelių kiekiu, nepaisant kūno dydžio ir sudėjimo [38,39]. Danijos mokslininkai nurodo, kad gliukozės apykaitos sutrikimų išsivystymas gali sietis su anamneze ir antropometriniais rodikliais: didesnė vyrų gliukozės koncentracija nevalgius susijusi su rūkyumu, šeimynine diabeto anamneze ir didesnė juosmens apimtimi, o padidėjusi vyrų glikemija 2 val. po krūvio siejasi su didesniu kūno masės indeksu (KMI) ir juosmens apimtimi bei žemesniu ūgiu. Vyrų, kurių fizinis aktyvumas yra didesnis, glikemija 2 val. po krūvio yra mažesnė. Nustatytos sąsajos tarp aukštesnės moterų gliukozės koncentracijos nevalgius ir didesnio KMI bei padidėjusios glikemijos 2 val. po krūvio ir didesnio KMI, platesnės juosmens apimties, žemo ūgio ir mažesnės klubų apimties [38].

Mūsų rezultatai parodė, kad glikemija nevalgius didėja nuo 20 iki 60 metų vidutiniškai po $0,26$ mmol/l kas 10 metų, kada pasiekia $6,0$ mmol/l ir toliau didėja labai nežymiai iki 90 metų po $0,05$ mmol/l kas dešimtmetį. Glikemija po 2 val. po krūvio didėja su amžiumi, ypač nuo 50 metų po $0,14$ mmol/l kas 10 metų. Atlikus 13 šalių vykdytų tyrimų ir 17000 asmenų duomenų apibendrinimą, paaiškėjo, kad vidutinė glikemija 2 val. po krūvio su amžiumi didėja linijiškai, o glikemija nevalgius – tokios tendencijos neturi [16, 40]. Tiesioginę silpną tiek vyrų ($r = 0,116$, $p < 0,0001$), tiek ir moterų ($r = 0,150$, $p = 0,0001$) glikemijos 2 val. po krūvio priklausomybę nuo amžiaus pastebėjo A. Norkus ir kt., tyrę Kauno apskrities gyventojų GTM duomenis [6]. R. Ostrauskas ir kt. nenustatė reikšmingų glikemijos nevalgius sąsajų su amžiumi, tačiau glikemija 2 val. po krūvio vyresniems asmenims ir vyrams didėjo, o moterims šios tendencijos nestebėta [3].

Gyvenimo trukmė pasaulyje ilgėja, didėja prediabetinių būklių bei diabeto dažnis vyresniems asmenims. Gliukozės apykaitos sutrikimą ir sumažėjusį jautrumą insulinui vyresniems nei 60 m. asmenims lemia keletas veiksnių:

sumažėjęs fizinis aktyvumas, padidėjęs riebalų kiekis (riebalų sankaupos pilvo srityje siejasi su jautrumo insulinui mažėjimu), sarkopenija (sumažėjęs raumenų kiekis lemia blogesnę gliukozės išsavinimą), sumažėjęs intraląstelinio vandens kiekis, blogi mitybos įpročiai [41-43]. Sarkopeninis nutukimas, t. y. nutukimo ir sarkopenijos derinys, stebimas 5-10 proc. sveikų 60 metų amžiaus asmenų ir didėja iki 50 proc. sulaukus 80-90 metų. Sarkopeninis nutukimas bet kurio amžiaus asmenims siejasi su atsparumu insulinui, o jaunesniems nei 60 m.

amžiaus asmenims taip pat ir su gliukozės apykaitos sutrikimais bei aukštesniu HbA1c [44]. Vyresniems asmenims vyrauja raumenų atsparumas insulinui, o kepenų gliukoneogenezė beveik nenukenčia [42]. Senėjimas taip pat siejasi su kasos beta ląstelių funkcijos sutrikimu, insulino sekrecijos mažėjimu, sumažėjusiu greitu insulino atsaku į gliukozės krūvį, sutrikusiu proinsulino vartimu insulinu, padidėjusiu amiloido atsidedėjimu, sumažėjusia amilino sekrecija, pulsacinės insulino sekrecijos sutrikimu, sumažėjusiu kasos beta ląstelių atsaku į žarnyno inkretinus ir sumažėjusia jų sekrecija po valgio ir sumažėjusiu insulino atsaku į arginą, todėl mažėja insulino kiekis [41, 42, 45-47]. Gyvenimo eigoje insulino sekrecija mažėja 0,7 proc. per metus greičiu nesergantiems diabetu ir dvigubai daugiau turintiems gliukozės apykaitos sutrikimų [41, 45]. Tyrimai rodo, kad insulino sekrecija nuo 18 iki 85 metų sumažėja 25 proc., nežiūrint kontroliuojamos kūno masės, gliukozės ir jautrumo insulinui [46]. Ne tik jautrumas insulinui ir jo sekrecija lemia su amžiumi susijusį gliukozės netoleravimą, taip pat ir gliukagono sekrecijos slopinimas gali sukelti hiperglikemiją dėl padidėjusios

gliukozės sekrecijos kepenyse [48]. Svorio metimas, ypač pilvinio nutukimo mažinimas ir didesnis fizinis aktyvumas labai svarbūs siekiant padidinti jautrumą insulinui bei gliukozės toleravimą ir taip sumažinti antrojo tipo diabeto raidą vyresniems asmenims [42].

Tyrimai rodo, kad galima apsaugoti asmenis, turinčius gliukozės apykaitos sutrikimų, nuo raidos link diabeto, keičiant jų gyvenimą. Ankstyva prediabetinės būklės (GTS ar SGN) diagnozė yra ideali galimybė taikyti prevencines

5 lentelė. Cukrinio diabeto ir prediabetinių būklių dažnio palyginimas

* – duomenų apie izoliuotą GTS bei GTS ir SGN derinį nėra

Autorius, šalis kurioje atliktas tyrimas, metai	Diabeto nustatymo kriterijai	Tiriamųjų amžius	Imties dydis	SGN	GTS	SGN ir GTS	Diabetas
F. de Vegt (Olandija), 2001	PSO, 1999	50–75	1342	7,9	6	2,3	9,9
J. W. Williams ir kt. (Mauricijus), 2003	PSO, 1999	≥ 24	4036	4,1	11,9	3,5	25,1
E. Bonora ir kt. (Italija), 2004	PSO, 1999	40–79	919	5,9	5,7	2,1	7,2
Borch-Johnsen ir kt. (Danija), 2004	PSO, 1999	30–61	6265	12,6	12	3,5	4,1
Borch-Johnsen ir kt. (Danija), 2004	ADA, 2003	30–61	6265	38,8	12	7,2	4,1
D. J. Magliano ir kt. (Australija), 2008	PSO, 1999	≥ 25	5842	6,3	13*	–	–
C. C. Cowie ir kt. (JAV), 2009	ADA, 2003	≥ 12	2662	25,7	13,8	–	5,1
A. Karve ir kt. (JAV), 2010	ADA, 1997	≥ 18	1547	4,5	11,8	3,5	4,8
A. Karve ir kt. (JAV), 2010	ADA, 2003	≥ 18	1547	19,4	5,4	9,8	4,8
N. Perr ir kt. (Pietų Afrika), 2012	PSO, 1999	25–74	1066	1,3	11,7*	–	4,9
F. Soriguer ir kt. (Ispanija), 2012	PSO, 1999	≥ 18	5072	3,4	9,2	2,2	6
I. Satman ir kt. (Turkija), 2013	ADA, 2003	≥ 20	26499	14,7	7,9	8,2	7,5
M. Sinnot ir kt. (Airija), 2015	ADA, 2010	45–75	29144	7,1	2,9*	–	1,8
K. Fujibayashi ir kt. (Japonija), 2015	PSO, 1999	25–80	1631	6,6	14,5	5,4	–
R. Ostrauskas ir kt. (Kaunas), 2000	PSO, 1999	25–64	1698	6,41	6,07*	–	2,3
J. Butnorienė ir kt. (Raseinių rajonas), 2006	PSO, 1999	45–96	1115	11,3	22,3*	–	4,8
A. Norkus ir kt. (Kauno apskritis), 2008	Nenurodyta	≥ 45	6141	24,1	15,6*	–	6,5
L. Zabulienė ir kt. (Vilnius), 2015	PSO, 1999	≥ 18	5933	25,6	5,0	8,1	4,9

priemonės [49]. Tam, kad įvertintume intervencijos tinkamumą gliukozės apykaitos sutrikimų turintiems pacientams, yra svarbu nustatyti gliukozės apykaitos sutrikimų dažnį populiacijoje ir apibūdinti jo progresavimą į antrojo tipo diabetą. Didelė dalis gliukozės apykaitos sutrikimų atvejų populiacijoje yra nenustatyta. Pastarųjų metų gliukozės apykaitos sutrikimų paplitimo JAV tyrimai bendroje populiacijoje parodė esant 34,6 proc. [33], Portugalijoje – 43,6 proc. tokių sutrikimų [50]. Jungtinės Karalystės mokslininkų tyrimas parodė, kad vertinant elektroninės duomenų bazės duomenis ir GTM rezultatus – gliukozės apykaitos sutrikimų pasitaiko vidutiniškai 2720 atvejų 100 000 asmenų per metus [19].

Mūsų tyrimo rezultatai parodė, kad rizikos veiksnių turintiems asmenims atrankos metu atliekant GTM nauji diabeto atvejai nustatyti 4,9 proc. tirtų pacientų, sutrikusi glikemija nevalgius – 25,6 proc., o gliukozės toleravimo sutrikimas – 13,1 proc., iš jų 5,0 proc. buvo izoliuotas gliukozės toleravimo sutrikimas, o 8,1 proc. – gliukozės toleravimo sutrikimas ir sutrikusi glikemija nevalgius, t. y. gliukozės apykaitos sutrikimus turėjo 43,6 proc. tirtų asmenų. Tai rodo, kad asmens sveikatos priežiūros įstaigos gydytojai GTM tyrimui siuntė tikslingai ir korektiškai atrinktus pacientus, kita vertus, tokie rezultatai skatina didinti visuomenės raštingumą diabeto rizikos veiksnių ir prevencijos klausimais, kad kuo anksčiau būtų nustatomi gliukozės apykaitos sutrikimai. Gali būti, kad net ketvirtadaliui mūsų įstaigos pacientų nustatyta sutrikusios glikemijos nevalgius būklė yra susijusi su sėkmingai vykdoma vidutinio amžiaus asmenų, priskirtinų širdies ir kraujagyslių ligų didelės rizikos grupei, atrankos ir prevencijos priemonių programa. 5,5 proc. tirtų asmenų buvo nustatytas tikėtinas diabetas, t. y. vienkartinis glikemijos nevalgius rodiklis didesnis nei 7 mmol/l, bet mažesnis nei 11,1 mmol/l. Siekiant nustatyti, kuris gliukozės apykaitos sutrikimas lėmė hiperglikemiją, šiuos pacientus tikslinga tirti toliau – įvertinti anamnezės duomenis ir atlikti pakartotinį glikemijos nevalgius ar GTM tyrimus. Tuomet gliukozės apykaitos sutrikimų dažnis ir pasiskirstymas pagal amžių ir lytį gali pakisti. Mūsų tyrimo duomenų ir kitų šalių diabeto ir prediabetinių būklių dažnio palyginimas pateiktas 5 lentelėje.

Tyrimų duomenimis, nenustatyto diabeto dažnis svyravo nuo 1,8 proc. Airijoje iki 25,1 proc. Mauricijuje, izoliuoto gliukozės toleravimo sutrikimo – nuo 5,4 proc. JAV bendroje populiacijoje iki 14,8 proc. vyrų grupėje Japonijoje. Izoliuotos sutrikusios glikemijos nevalgius dažnis priklausė nuo šiai būklei apibrėžti taikytos glikemijos nevalgius kritinės reikšmės (didesnė ar lygi 5,6 mmol/l arba didesnė ar lygi 6,1 mmol/l), SGN ir GTS derinys įvairavo nuo 2,1 proc. iki 9,8 proc [17, 18, 20, 29, 30, 32-34, 51-53].

Lietuvoje diabeto ir gliukozės apykaitos sutrikimų dažnis Kauno miesto ir apskrities gyventojams buvo vertinamas keletą kartų, pasitelkus įvairius diabeto diagnostikos kriterijus, todėl nustatytų angliavandenių apykaitos sutrikimų dažnis buvo skirtingas [3, 4, 6]. 2000 m. buvo paskelbtas tyrimas vertinęs gliukozės apykaitos sutrikimų dažnį 1986-1987 m. kohortoje pagal kapiliarinio kraujo glikemijos rezultatus, remiantis PSO 1999 m. diabeto kriterijais, nauji diabeto atvejai buvo nustatyti 2,3 proc. asmenų, GTS – 6,07 proc., SGN – 6,41 proc. [3]. 2007-2008 m. Lietuvos gydytojų vykdytos diabeto kontrolės programos duomenimis, Kauno apskrityje cukrinis diabetas nustatytas 6,5 proc. asmenų, TS – 15,6 proc., SGN – 24,1 proc. [6].

Daugelis tyrimų parodė, kad gliukozės apykaitos sutrikimų dažnis tarp lyčių skiriasi. Atrankos metu nustatytas cukrinis diabetas mūsų tiriamojoje imtyje šiek tiek dažniau buvo aptiktas vyrams, tačiau statistiškai reikšmingai nesiskyrė. Tikėtinas diabetas, izoliuota SGN bei GTS ir SGN derinys statistiškai reikšmingai dažniau buvo nustatyti vyrams, o izoliuotas GTS statistiškai reikšmingai dažniau buvo nustatytas moterims. Privalomojo sveikatos draudimo informacinės sistemos SVEIDRA duomenimis, 2002-2013 m. laikotarpiu moterų sergamumas diabetu Lietuvoje buvo didesnis nei vyrų: 2002 m. – 1,51 karto, 2013 m. – 1,08 karto [7]. J. Butnorienės ir kt. duomenimis, antrojo tipo cukrinis diabetas buvo 1,8 karto dažnesnis moterims, SGN ir GTS dažnis vyrams ir moterims nesiskyrė [5]. Kauno apskrities riziką susirgti diabetu turinčių asmenų tyrimas parodė, kad SGN, GTS ir cukrinį diabetą statistiškai reikšmingai dažniau turėjo vyrai ($p < 0,05$) [6]. R. R. Sicree, C. Glumer ir kolegų Australijos ir Danijos gyventojų tyrimai parodė, kad izoliuotas GTS dažnesnis moterims nei vyrams, o SGN dažniau pasitaiko vyrams [39, 54]. Didesnę riziką turinčiose populiacijose, pvz., Mauricijuje, kur diabetu serga daugiau nei penktadalis populiacijos, diabeto, GTS ir SGN derinio paplitimas tarp vyrų ir moterų nesiskyrė, tačiau SGN buvo dvigubai dažnesnė vyrams, nežiūrint į tai, kad jie buvo jaunesni, lieknesni, turėjo mažesnę insulino kiekį. Izoliuotas gliukozės toleravimo sutrikimas buvo 1,5 karto dažnesnis moterims [36].

Žinoma, kad gliukozės apykaitos sutrikimų paplitimas su amžiumi didėja. Įvertinus Europos ir Azijos 30-89 m. amžiaus asmenų SGN ir GTS paplitimą populiacijose ir priklausomybę nuo amžiaus ir lyties paaiškėjo, kad SGN paplitimas stabilizuojasi vidutinio amžiaus žmonių (40-50 m.) grupėje, išskyrus Europos moteris, kurioms SGN dažnis didėja iki 70 m. [16, 40]. GTS paplitimas didėja su amžiumi. GTS buvo dažnesnis nei SGN visose Azijos vyrų ir moterų amžiaus grupėse ir visose Europos moterų bei vyresnių nei 70 m. Europos vyrų grupėse. SGN dažnesnė nei

GTS vyrams iki 60 m. amžiaus [16]. JAV 40 proc. 50-64 m. moterų ir 50 proc. vyrų turi prediabetines būkles (nustatytas pagal glikemijos nevalgius kritinę reikšmę 5,6 mmol/l ir(ar) HbA1c – 5,7-6,4 proc.) [55]. Italijoje Bruneko regione atliekant GTM beveik 1000 baltųjų, pastebėta, kad didžioji dalis asmenų, kuriems nustatomas diabetas, buvo vyresni nei 50 m. [56]. Tiriant per 20 metų (1991-2010 m.) naujai išaiškintų diabeto atvejų skaičių Jungtinėje Karalystėje, nustatyta, kad sergamumas diabetu 2010 m. siekė 515 asmenų 100 000 gyventojų, o didžiausias sergamumo diabetu dažnis 2006-2010 m. išryškėjo 60-64 m. amžiaus asmenims [57]. Net 14,5 proc. moterų ir 10,3 proc. vyrų antrojo tipo diabetas buvo nustatytas 40 m. ar jaunesniame amžiuje, tyrimo autorių nuomone, tai gali sietis su tuo, kad 25-40 m. amžiuje kūno masė labai sparčiai priauga, be to, didėja diabeto ir jo rizikos veiksnių pažinimas visuomenėje ir gerėja diabeto atrankos programos [57]. Mūsų tirtų asmenų nuo 30 metų diabeto ir tikėtino diabeto dažnis su amžiumi tolygiai didėjo ir 80-89 metų amžiaus grupėje siekė 12,2 proc. Privalomojo sveikatos draudimo informacinės sistemos SVEIDRA duomenimis, Lietuvoje didžiausias sergamumas antrojo tipo diabetu 2008-2013 m. buvo 63-65 m. amžiaus asmenų, vyresniame amžiuje nežymiai mažėjo [7].

Cukrinio diabeto rizika turintiems prediabetines būkles yra kur kas didesnė, nei jo neturintiems asmenims. Apie 5-10 proc. asmenų, turinčių prediabetines būkles, kasmet suserga diabetu [58, 59]. 1979-2004 m. atliktų tyrimų metaanalizė parodė, kad kasmet 4-6 proc. pacientų, turinčių izoliuotą GTS, 6-9 proc. turinčių SGN ir 15-19 proc. turinčių GTS ir SGN derinį vystosi diabetas [60]. Jei buvo nustatytas SGN ir GTS derinys, metinė diabeto raidos rizika didėja 10 proc., t. y. SGN ir GTS derinys dar daugiau skatina vystytis diabetą [9, 61]. Tyrimai rodo, kad padidėjusi glikemija nevalgius su diabeto raida siejasi labiau nei padidėjusi glikemija 2 val. po krūvio [18]. Australijos mokslininkai, tyrę diabeto raidą, patvirtino, kad moterims, turėjusioms SGN, dažniau nei vyrams, kuriems nustatyta SGN, išsivystė diabetas. Vyrams, turintiems GTS, diabetas išsivystė dažniau nei moterims, turinčioms GTS. Mokslininkai padarė prielaidą, kad moterys, kurių gliukozės toleravimas po krūvio sutrikęs, gali būti sveikesnės nei vyrai [18]. Jungtinės Karalystės mokslininkų tyrimų duomenimis, 9 proc. asmenų, turinčių gliukozės apykaitos sutrikimų, vidutiniškai per 34 mėn. išsivystė diabetas. Didžiausias virsmo į diabetą dažnis stebėtas 58-67 m. amžiaus grupėje (13,2 proc.), sparčiausias virsmas – 28-37 m. amžiuje (14,2 mėn.) ir vyresniems nei 88 m. asmenims (22,3 mėn.) [19].

Japonijos mokslininkai tyrė pakitusių glikemijos rodiklių (glikemijos nevalgius didesnės ar lygios 6,1 mmol/l,

glikemijos 2 val. po krūvio didesnės ar lygios 7,8 mmol/l ir HbA1c didesnės ar lygios 6,0 proc.) įtaką naujo diabeto atvejų atsiradimo rizikai per 6 metų laikotarpį [31]. Tyrimo rezultatai parodė, kad diabeto rizika pacientams, turintiems du tokius rodiklius, buvo 19,43 karto didesnė, turintiems visus tris rodiklius – 48,3 karto didesnė, lyginant su turinčiais vieną ar neturinčiais nei vieno pakitusio rodiklio. Pacientai, turintys padidėjusią glikemiją 2 val. po krūvio, turi 1,4 karto didesnę riziką diabetui vystytis palyginti su tais, kurių padidėjusi glikemija nevalgius (šansų santykis 14,01 ir 9,94 atitinkamai) [31]. Pagal Lietuvos diabeto kontrolės programos gaires įvertinus diabeto rizikos veiksnius ir jų derinių dažnį, paaiškėjo, kad didėjant rizikos veiksnių skaičiui tam pačiam asmeniui, didėja diabeto nustatymo tikimybė visame tirtame kontingente bei vyrams ir moterims atskirai [6].

Išvados

Gliukozės toleravimo mėginys – nepakeičiama gliukozės apykaitos sutrikimų diagnozavimo ir antrinės diabeto prevencijos priemonė. 43,6 proc. ambulatorinės sveikatos priežiūros įstaigos pacientų, atlikusių GTM, nustatyti gliukozės apykaitos sutrikimai. Naujai nustatyto cukrinio diabeto dažnis siekė 4,9 proc. Vyrams dažniau nustatytos prediabetinės būklės, vyraujant SNG bei SGN ir GTS deriniui. Moterims dažniau nustatytas GTS. 6,7 proc. pacientų vidutiniškai per 16,27 ± 10,51 mėnesio diagnozuoti nauji diabeto atvejai, 83,3 proc. buvusio GTM metu stebėti gliukozės apykaitos sutrikimai.

Literatūra

1. International Diabetes Federation (IDF). IDF diabetes atlas. 6th ed. Brussels: IDF Executive Office, 2013.
2. Guariguata L, Whiting DR, Hambleton I, Beagley J, Linnenkamp U, Shaw JE. Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035. *Diabetes Res Clin Pract* 2014; 103(2):137-149. <http://dx.doi.org/10.1016/j.diabres.2013.11.002>
3. Ostrauskas R., Norkus A. 1986-1987 metų epidemiologinio tyrimo įvertinimas pasaulinės sveikatos organizacijos 1999 metų diagnostiniais ir klasifikaciniais kriterijais. *Lietuvos endokrinologija*, 2000; 8 (3,4):1-14.
4. Norkus A., Domarkienė S., Šulcaitė R., Lašienė J., Strigauskaitė L. Angliavandenių apykaitos sutrikimų paplitimas vidutinio amžiaus Kauno miesto gyventojams. *Lietuvos endokrinologija*, 2002; 10(1,2):60-66.
5. Butnorienė J., Norkus A., Šulcaitė R. Ryšio tarp metabolinio sindromo ir angliavandenių apykaitos sutrikimų įvertinimas. *Lietuvos endokrinologija*, 2006; 14(3,4):117-124.
6. Norkus A., Čeida H.G., Ostrauskas R., Šulcaitė R. Aktyvus antro tipo cukrinio diabeto nustatymas Kauno apskrityje 2007

- metais. Lietuvos endokrinologija, 2008; 16:1-11.
7. Lipunova N., Gurevičius R. Sergamumo 2-ojo tipo diabetu dinamikos pokyčiai Lietuvoje 2002-2013 m. Visuomenės sveikata, 2015; 1(68):26-32.
 8. Wild S, Sicree R, Boglic G, King H, Green A. Global burden of diabetes. *Diabetes Care* 2004; 27(5):1047-1053. <http://dx.doi.org/10.2337/diacare.27.5.1047>
 9. Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, Hamman RF, Lachin JM, Walker EA. et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med* 2002; 346(6):393-403. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa012512>
 10. Zabulienė L., Butkus J. Suaugusiųjų antrojo tipo cukrinio diabeto prevencija: Mokomoji knyga. Vilnius. Logotipas, 2009.
 11. American Diabetes Association and National Institute of Diabetes, Digestive and Kidney Diseases. The prevention or delay of type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2002; 25(4):742-749. <http://dx.doi.org/10.2337/diacare.25.4.742>
 12. Tabak AG, Herder C, Rathmann W, Brunner EJ, Kivimaki M. Prediabetes: a high-risk state for diabetes development. *Lancet* 2012; 379(9833):2279-2290. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(12\)60283-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(12)60283-9)
 13. World Health Organization. Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycaemia: report of a WHO/IDF consultation. Geneva. WHO, 2006.
 14. Lietuvos Respublikos Sveikatos apsaugos ministro 2012 m. 02 28 d. Įsakymas Nr. V-159. Dėl cukrinio diabeto ambulatorinio gydymo kompensuojamaisiais vaistais tvarkos aprašo patvirtinimo. Valstybės žinios, 2012; 27:1228.
 15. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2015: summary of revisions. *Diabetes Care* 2015; 38 Suppl:S4. <http://dx.doi.org/10.2337/dc15-S003>
 16. Unwin N, Shaw J, Zimmet P, Alberti KG. Impaired glucose tolerance and impaired fasting glycaemia: the current status on definition and intervention. *Diabet Med* 2002; 19:708-723. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1464-5491.2002.00835.x>
 17. Smith SM, Holohan J, McAuliffe A, Firth RG. Irish diabetes detection programme in general practice. *Diabet Med* 2003; 20(9):717-722. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1464-5491.2003.00998.x>
 18. Magliano DJ, Barr EL, Zimmet PZ, Cameron AJ, Dunstan DW, Colagiuri S. et al. Glucose indices, health behaviors, and incidence of diabetes in Australia: the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study. *Diabetes Care* 2008; 31(2):267-272. <http://dx.doi.org/10.2337/dc07-0912>
 19. Eades CE, Leese GP, Evans JM. Incidence of impaired glucose regulation and progression to type 2 diabetes mellitus in the Tayside region of Scotland. *Diabetes Res Clin Pract* 2014; 104(1):e16-19. <http://dx.doi.org/10.1016/j.diabres.2014.01.012>
 20. Sinnott M, Kinsley BT, Jackson AD, Walsh C, O'Grady T, Nolan JJ. et al. Fasting plasma glucose as initial screening for diabetes and prediabetes in irish adults: The Diabetes Mellitus and Vascular health initiative (DMVhi). *PLoS One* 2015; 10(4):e0122704. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0122704>
 21. DeFronzo RA, Tripathy D, Schwenke DC, Banerji M, Bray GA, Buchanan TA. et al. Prediction of diabetes based on baseline metabolic characteristics in individuals at high risk. *Diabetes Care* 2013; 36(11):3607-3612. <http://dx.doi.org/10.2337/dc13-0520>
 22. Waugh NR, Shyangdan D, Taylor-Phillips S, Suri G, Hall B. Screening for type 2 diabetes: a short report for the National Screening Committee. *Health Technol Assess* 2013; 17(35):1-90. <http://dx.doi.org/10.3310/hta17350>
 23. Olabi B, Bhopal R. Diagnosis of diabetes using the oral glucose tolerance test. *Br Med J* 2009; 339:b4354. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.b4354>
 24. World Health Organization. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Report of WHO consultation. Geneva. WHO; 1999.
 25. World Health Organization. Use of glycated haemoglobin (HbA1c) in the diagnosis of diabetes mellitus: Abbreviated Report of a WHO consultation. Geneva. WHO; 2011.26.
 26. Lietuvos Respublikos Sveikatos apsaugos ministro 2005 m. kovo 4 d. Įsakymas Nr. V-152. Cukrinio diabeto diagnostikos kriterijų bei ambulatorinio gydymo, kompensuojamo iš Privalomojo sveikatos draudimo fondo biudžeto, metodika. Valstybės žinios, 2005; 33: 1074.
 27. American Diabetes Association. Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 1997; 20:1183-1197. <http://dx.doi.org/10.2337/diacare.20.7.1183>
 28. American Diabetes Association. The Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Follow-up report on the diagnosis of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2003; 26:3160-3167. <http://dx.doi.org/10.2337/diacare.26.11.3160>
 29. Peer N, Steyn K, Lombard C, Lambert EV, Vythilingum B, Levitt NS. Rising diabetes prevalence among urban-dwelling black South Africans. *PLoS One*. 2012; 7(9):e43336. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0043336>
 30. Satman I, Omer B, Tutuncu Y, Kalaca S, Gedik S, Dinccag N. et al.; TURDEP-II Study Group. Twelve-year trends in the prevalence and risk factors of diabetes and prediabetes in Turkish adults. *Eur J Epidemiol* 2013; 28(2):169-180. <http://dx.doi.org/10.1007/s10654-013-9771-5>
 31. Fujibayashi K, Yokokawa H, Gunji T, Sasabe N, Okumura M, Iijima K. et al. Utility of 75-g oral glucose tolerance test results and hemoglobin a1c values for predicting the incidence of diabetes mellitus among middle-aged Japanese men -a large-

- scale retrospective cohort study performed at a single hospital. *Intern Med* 2015; 54(7):717-723.
<http://dx.doi.org/10.2169/internalmedicine.54.2839>
32. Tamayo T, Schipf S, Meisinger C, Schunk M, Maier W, Herder C. et al. Regional differences of undiagnosed type 2 diabetes and prediabetes prevalence are not explained by known risk factors. *PLoS One* 2014; 9(11):e113154.
<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0113154>
33. Karve A, Hayward RA. Prevalence, diagnosis, and treatment of impaired fasting glucose and impaired glucose tolerance in nondiabetic U.S adults. *Diabetes Care* 2010; 33:2355-2359.
<http://dx.doi.org/10.2337/dc09-1957>
34. Soriguer F, Goday A, Bosch-Comas A, Bordiú E, Calle-Pascual A, Carmena R. et al. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Spain: the Di@bet.es Study. *Diabetologia*. 2012; 55(1):88-93.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00125-011-2336-9>
35. Misevičienė I., Dregval L. Lietuvos gyventojų nuomonė apie sveikatos priežiūros prieinamumą ir teikiamų paslaugų kokybę. *Medicina (Kaunas)*, 2002; 38(11)1129-1135.
36. Williams JW, Zimmet PZ, Shaw JE, de Courten MP, Cameron AJ, Chitson P, et al: Gender differences in the prevalence of impaired fasting glycaemia and impaired glucose tolerance in Mauritius: does sex matter? *Diabet Med* 2003; 20:915-920.
<http://dx.doi.org/10.1046/j.1464-5491.2003.01059.x>
37. Danaei G, Finucane MM, Lu Y, Singh GM, Cowan MJ, Paciorek CJ. et al; Global Burden of Metabolic Risk Factors of Chronic Diseases Collaborating Group (Blood Glucose). National, regional, and global trends in fasting plasma glucose and diabetes prevalence since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 370 country-years and 2·7 million participants. *Lancet* 2011; 378(9785):31-40.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60679-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60679-X)
38. Faerch K, Borch-Johnsen K, Vaag A, Jorgensen T, Witte DR. Sex differences in glucose levels: a consequence of physiology or methodological convenience? *Diabetologia* 2010; 53(5):858-865.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00125-010-1673-4>
39. Sicree RA, Zimmet PZ, Dunstan DW, Cameron AJ, Welborn TA, Shaw JE. Differences in height explain gender differences in the response to the oral glucose tolerance test- the AusDiab study. *Diabet Med* 2008; 25(3):296-302.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1464-5491.2007.02362.x>
40. DECODE Study Group. Age- and sex-specific prevalences of diabetes and impaired glucose regulation in 13 European cohorts. *Diabetes Care*, 2003; 26(1):61-69.
<http://dx.doi.org/10.2337/diacare.26.1.61>
41. Chang AM, Halter JB. Aging and insulin secretion. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2003; 284(1):E7-12.
<http://dx.doi.org/10.1152/ajpendo.00366.2002>
42. Scheen AJ. Diabetes mellitus in the elderly: insulin resistance and/or impaired insulin secretion? *Diabetes Metab* 2005; 31 Spec No 2:5S27-5S34.
43. Ning F, Qiao Q, Tuomilehto J, Hammar N, Ho SY, Soderberg S. et al. Does abnormal insulin action or insulin secretion explain the increase in prevalence of impaired glucose metabolism with age in populations of different ethnicities? *Diabetes Metab Res Rev* 2010; 26:245-253.
<http://dx.doi.org/10.1002/dmrr.1078>
44. Srikanthan P, Hevener AL, Karlamangla AS. Sarcopenia exacerbates obesity-associated insulin resistance and dysglycemia: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey III. *PLoS One* 2010; 5(5):e10805.
<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0010805>
45. Szoke E, Shrayyef MZ, Messing S, Woerle HJ, van Haefen TW, Meyer C. et al. Effect of aging on glucose homeostasis: accelerated deterioration of beta-cell function in individuals with impaired glucose tolerance. *Diabetes Care* 2008; 31(3):539-543.
<http://dx.doi.org/10.2337/dc07-1443>
46. Iozzo P, Beck-Nielsen H, Laakso M, Smith U, Yki-Jarvinen H, Ferrannini E. Independent influence of age on basal insulin secretion in nondiabetic humans. European Group for the Study of Insulin Resistance. *J Clin Endocrinol Metab* 1999; 84:863-868.
<http://dx.doi.org/10.1210/jcem.84.3.5542>
47. Geloneze B, de Oliveira Mda S, Vasques AC, Novaes FS, Pareja JC, Tambascia MA. Impaired incretin secretion and pancreatic dysfunction with older age and diabetes. *Metabolism* 2014; 63(7):922-929.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.metabol.2014.04.004>
48. Stumvoll M, Meyer C, Kreider M, Perriello G, Gerich J. Effects of glucagon on renal and hepatic glutamine gluconeogenesis in normal postabsorptive humans. *Metabolism*. 1998; 47:1227-1232.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0026-0495\(98\)90328-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0026-0495(98)90328-6)
49. Davies MJ, Tringham JR, Troughton J, Khunti KK. Prevention of Type 2 diabetes mellitus. A review of the evidence and its application in a UK setting. *Diabet Med* 2004; 21:403-14.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1464-5491.2004.01176.x>
50. Gardete-Correia L, Boavida JM, Raposo JF, Mesquita AC, Fona C, Carvalho R. et al. First diabetes prevalence study in Portugal: PREVADIAB study. *Diabet Med* 2010; 27(8):879-881.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1464-5491.2010.03017.x>
51. de Vegt F, Dekker JM, Jager A, Hienkens E, Kostense PJ, Stehouwer CD. et al. Relation of impaired fasting and postload glucose with incident type 2 diabetes in a Dutch population: The Hoorn Study. *JAMA*. 2001; 285(16):2109-2113.
<http://dx.doi.org/10.1001/jama.285.16.2109>
52. Borch-Johnsen K, Colagiuri S, Balkau B, Glumer C, Carstensen B, Ramachandran A. et al. Creating a pandemic of prediabetes: the proposed new diagnostic criteria for impaired fasting

- glycaemia. *Diabetologia* 2004; 47(8):1396-1402.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00125-004-1468-6>
53. Cowie CC, Rust KF, Ford ES, Eberhardt MS, Byrd-Holt DD, Li C. et al. Full accounting of diabetes and pre-diabetes in the U.S. population in 1988-1994 and 2005-2006. *Diabetes Care* 2009; 32(2):287-294.
<http://dx.doi.org/10.2337/dc08-1296>
54. Glumer C, Jorgensen T, Borch-Johnsen K; Inter99 study. Prevalences of diabetes and impaired glucose regulation in a Danish population: the Inter99 study. *Diabetes Care* 2003; 26(8):2335-2340.
<http://dx.doi.org/10.2337/diacare.26.8.2335>
55. Caspersen CJ, Thomas GD, Beckles GL, Bullard KM. Secular changes in prediabetes indicators among older-adult Americans, 1999-2010. *Am J Prev Med.* 2015; 48(3):253-263.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.amepre.2014.10.004>
56. Bonora E, Kiechl S, Willeit J, Oberhollenzer F, Egger G, Meigs JB. et al.; Bruneck study. Population-based incidence rates and risk factors for type 2 diabetes in white individuals: the Bruneck study. *Diabetes* 2004; 53(7):1782-1789.
<http://dx.doi.org/10.2337/diabetes.53.7.1782>
57. Holden SH, Barnett AH, Peters JR, Jenkins-Jones S, Poole CD, Morgan CL, Currie CJ. The incidence of type 2 diabetes in the United Kingdom from 1991 to 2010. *Diabetes Obes Metab* 2013; 15(9):844-852.
<http://dx.doi.org/10.1111/dom.12123>
58. Nathan DM, Davidson MB, DeFronzo RA, Heine RJ, Henry RR, Pratley R. et al. Impaired fasting glucose and impaired glucose tolerance: implications for care. *Diabetes Care* 2007; 30(3):753-759.
<http://dx.doi.org/10.2337/dc07-9920>
59. Forouhi NG, Balkau B, Borch-Johnsen K, Dekker J, Glumer C, Qiao Q. et al; EDEG. The threshold for diagnosing impaired fasting glucose: a position statement by the European Diabetes Epidemiology Group. *Diabetologia* 2006; 49:822-827.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00125-006-0189-4>
60. Gerstein HC, Santaguida P, Raina P, Morrison KM, Balion C, Hunt D. et al. Annual incidence and relative risk of diabetes in people with various categories of dysglycemia: a systematic overview and meta-analysis of prospective studies. *Diabetes Res Clin Pract.* 2007; 78(3):305-312.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.diabres.2007.05.004>
61. Shaw JE, Zimmet PZ, de Courten M, Dowse GK, Chitson P, Gareeboo H. et al. Impaired fasting glucose or impaired glucose tolerance. What best predicts future diabetes in Mauritius? *Diabetes Care* 1999; 22:399-402.
<http://dx.doi.org/10.2337/diacare.22.3.399>

GLUCOSE TOLERANCE TEST WEIGHT IN OUTPATIENT ROUTINE PRACTICE

L. Zabulienė, B. Pauliukienė, J. Urbonienė, R. Stukas

Key words: diabetes prevalence, prediabetes, undiagnosed diabetes.

Summary

Aims: Diabetes is a growing unsolved public health problem all over the world. Many of individuals with type 2 diabetes remain unidentified for years because of its silent course. Screening for diabetes by measuring fasting blood glucose or performing oral glucose tolerance test is the main measure of diabetes secondary prevention. This study aimed to assess the rate of impaired glucose regulation (IGR), to examine gender differences in fasting plasma glucose (FPG), 2 h post-load plasma glucose (2hPG) and their age trends and progression to diabetes in adults using routinely collected health care data.

Methods: We conducted an analysis on results of oral glucose tolerance test (OGTT) performed at Vilnius city Antakalnio outpatient clinic from January 2011 to December 2014 and analysed data of 5933 adult patients. All anonymous data were obtained from electronic laboratory records of routine clinical care. We applied the 2006 World Health Organization criteria for diabetes, impaired glucose tolerance (IGT) and impaired fasting glucose (IFG).

Results: Mean patients' age was 54.02 ± 15.52 years. Mean FPG was 6.00 ± 0.89 mmol/l, mean 2hPG was 6.19 ± 2.25 mmol/l. Men had 0.29 mmol/l higher mean FPG level than women, and women had 0.16 mmol/l higher mean 2hPG level than men ($p < 0.05$). Mean 2hPG concentration increased with age, but the FPG concentration remained unchanged starting from 50 years. Based on OGTT undiagnosed diabetes rate was 4.9%, isolated IFG – 25.6%, and isolated IGT – 5%, both IGT and IFG – 8.1%. Prediabetes was 1.3 times more prevalent among men than women ($p < 0.0001$). Repeated OGTT revealed 60 new cases of diabetes. Mean time from the first OGTT to diabetes development was 16.27 ± 10.51 months.

Conclusions: Oral glucose tolerance test remains irreplaceable to diagnose impaired glucose regulation and essential diabetes prevention measure. In outpatient routine practice OGTT revealed impaired glucose regulation in 43.6% of patients. Undiagnosed diabetes rate was 4.9%. Men had higher rate of IFG and both IFG and IGT, women had higher rate of IGT. In 16.27 ± 10.51 months 6.69% of patients' developed diabetes. 83.3% of them had previously established IGR by OGTT.

Correspondence to: linazabulienne@gmail.com

Gauta 2015-08-04