



Mevsimsel Sıcaklık Değişikliklerinin Gestasyonel Diabetes Mellitus Prevalansı Üzerine Etkisi

The Effect of Seasonal Temperature Changes on Gestational Diabetes Mellitus Prevalence

İD Sedat AKGÖL¹, İD Bekir KAHVECİ², İD Mehmet OBUT², İD Özge KAHRAMANOĞLU², İD İlker KAHRAMANOĞLU², İD Cengiz ANDAN², İD Mehmet Şükrü BUDAK³

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği, İstanbul, Türkiye

²Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

³Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada, ortam sıcaklığındaki mevsimsel değişikliklerin gestasyonel diabetes mellitus (GDM) prevalansı üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Ocak 2017-Aralık 2017 tarihleri arasında, yazları sıcak ve kurak, kışın soğuk ve yağışlı bir şehir olan Diyarbakır'da Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde GDM taraması yapılan 24.-28. haftalarında olan gebelerin sonuçları retrospektif olarak değerlendirildi. GDM taraması yapılan hamile kadınlar mevsimlere göre dört gruba ayrıldı. Farklı mevsimlerde GDM tanısı konulan gebelerde GDM prevalansı açısından bir karşılaştırma yapıldı.

Bulgular: Taranan 3.618 gebe arasından %7,5'i (n=272) GDM tanısı aldı. GDM olgularının mevsimsel dağılımı kışın %6,4 (n=54), ilkbaharda %8,3 (n=78), yaz aylarında %9,2 (n=84) ve sonbaharda %6,1 (n=56) olmuştur. Mevsimsel dağılım açısından anlamlı bir fark gözlemlendi (p<0,05).

Sonuç: Bu çalışmanın sonuçları, mevsimsel sıcaklık değişimlerinin GDM prevalansı üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu göstermiştir. Ancak, bu ilişkiyi daha iyi göstermek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Gestasyonel diabetes mellitus, mevsimsel sıcaklık, prevalans

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to investigate the effect of seasonal changes in ambient temperature on the prevalence of gestational diabetes mellitus (GDM).

Materials and Methods: A retrospective evaluation was performed on the results of patients at 24-28 weeks gestation who underwent a GDM screening at the University of Health Sciences Turkey, Gazi Yaşargil Training and Research Hospital in Diyarbakır, which is a city that is warm and dry in summer and cold and rainy in winter, between January 2017 and December 2017. Pregnant women were divided into four groups according to the season they were screened for GDM. A comparison was made in terms of the prevalence of GDM among pregnant women screened for diagnosis of GDM in different seasons.

Results: Of 3,618 pregnant women screened, 7.5% (n=272) were diagnosed with GDM. The seasonal distribution of the GDM cases was 6.4% (n=54) in winter, 8.3% (n=78) in spring, 9.2% (n=84) in summer, and 6.1% (n=56) in autumn. A significant difference was observed in terms of seasonal distribution (p<0.05).

Conclusion: The results of this study have demonstrated that seasonal temperature changes have a significant effect on GDM prevalence. However, further studies are needed to better demonstrate this relationship.

Keywords: Gestational diabetes mellitus, seasonal temperature, prevalence

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Bekir KAHVECİ, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Adana, Türkiye

Tel.: +90 506 418 66 28 **E-posta:** drbekirkahveci@hotmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0002-8729-1669

Geliş tarihi/Received: 31.07.2019 **Kabul tarihi/Accepted:** 09.02.2020

GİRİŞ

Gestasyonel diabetes mellitus (GDM), gebelikte başlayan veya ilk kez gebelikte teşhis edilen değişen derecelerde glukoz intoleransı olarak tanımlanır^{1,2}. Gebeliklerin yaklaşık %7'sini etkiler ve %2,4 ile %21 arasında değişmektedir³⁻⁵. Klinik olarak asemptomatik evrime rağmen, gebelik ve doğum komplikasyonlarında artışın yanı sıra, uzun vadede tip 2 diabetes mellitus (T2D) riskinde artış vardır⁶⁻⁸.

Yıllar içinde GDM sıklığındaki artışa rağmen patofizyoloji hala tam olarak anlaşılamamıştır^{9,10}. Bununla birlikte maternal aşırı kilo ve obezite, düşük anne doğum ağırlığı, ırk, yüksek anne yaşı, ailede T2D öyküsü, fetal ölüm öyküsü, makrozomik bebek öyküsü, yüksek doymuş yağ tüketimi, yüksek ortam sıcaklığı ve düşük D vitamini düzeyi gibi risk faktörleri ortaya çıkmıştır¹¹⁻¹³.

Kahverengi yağ dokusu, hücrel mitokondriyal sistem yoluyla adenozin trifosfat üreterek vücudun soğuk havaya uyum sağlamasına yardımcı olmada yeri doldurulamaz bir role sahiptir^{14,15}. Hayvan ve insan çalışmalarından elde edilen kanıtlara dayanarak, kahverengi yağ dokusunun tüm vücudun metabolizmasını değiştirerek vücut termojenezinde etkili olduğu gösterilmiştir^{16,17}. Bazı hayvan deneylerinde, termostat sıcaklığının 24 °C'den 19 °C'ye düşürülmesi, kahverengi yağda %30-40'lık bir aktivite artışı ve insülin duyarlılığında bir artış ile sonuçlanmıştır¹⁷⁻¹⁹. GDM, insülin direncinin bir sonucu olarak glikoz ve lipid metabolizmasındaki değişikliklerle karakterize metabolik bir hastalıktır²⁰. İnsülin direncinde değişikliklere neden olduğu gösterilen çevre sıcaklığı, geçtiğimiz yüzyılda küresel olarak artmış ve bu da insan sağlığı ile ilgili endişeleri artırmıştır^{17,21,22}. Literatür incelendiğinde, yıl boyunca ortam sıcaklığındaki mevsimsel değişiklikler nedeniyle GDM prevalansının mevsimsel değişimini ve bu değişikliklerin insülin duyarlılığı üzerindeki etkilerini inceleyen çok az sayıda çalışma görülebilir^{10,23-26}.

Bu çalışmanın amacı, mevsimsel sıcaklık değişimlerinin GDM prevalansına etkisini araştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma için onay Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yerel Etik Kurul tarafından verildi (protokol numarası: E-19-2669, tarih: 18.04.2019). Çalışma, 1 Ocak 2017-31 Aralık 2017 tarihleri arasında Diyarbakır Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde, son menstrüel dönem ve ilk trimester obstetrik ultrason ile tanımlandığı gibi 24-28 haftalık hamile kadınlara uygulanan 50 g oral glukoz yükleme testini (OGCT) takiben 100 g glukoz tolerans testinde (OGTT) iki basamaklı GDM sonucu olan veya 75 g OGTT'de tek basamaklı GDM sonucu olan hastaları kapsadı. Diyarbakır şehri yazın sıcak ve kuru, kışın soğuk ve yağışlı bir iklime sahiptir. Bu hamile kadınların GDM tarama sonuçları, hastane otomasyon

sisteminden geriye dönük olarak değerlendirildi. GDM tanısı, 75 g OGTT ile tek basamaklı bir taramada elde edilen üç kan şekeri değerinden birisi veya daha fazlası yüksek olduğunda konuldu (açlık: ≥ 92 mg/dL, 1. saat ≥ 180 mg/dL ve 2. saat ≥ 153 mg/dL)²⁷. İki aşamalı taramada, 50 g OGCT'yi takiben 1 saatlik kan şekeri seviyesi 140 mg/dL'nin altında olan 24-28 haftalık gebeler normal kabul edilirken, 1 saatlik kan şekeri seviyesi 140 ve 199 mg/dL arasında olan gebeler 100 g OGTT'ye tabi tutuldu. 100 g OGTT uygulanan hastalarda, Carpenter-Coustan kriterlerine göre GDM tanısı, 100 g OGTT ve 50 OGCT'den sonra 1. saat kan şekeri değerinin 200 mg/dL veya daha fazla olmasıyla, dört kan şekeri değerinden iki veya daha fazlası yüksek olduğunda (açlık kan şekeri: 95 mg/dL, 1. saat 180 mg/dL, 2. saat 155 mg/dL ve 3. saat 140 mg/dL) konuldu^{28,29}. Mevsimler takvime göre belirlendi (kış; Aralık-Ocak-Şubat, ilkbahar; Mart-Nisan-Mayıs, yaz; Haziran-Temmuz-Ağustos, sonbahar; Eylül-Ekim-Kasım). Diyarbakır ilinin 2017 yılı mevsimsel sıcaklık değerleri, Türkiye Cumhuriyeti Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesinde verilen sıcaklık analizi linkinden elde edilmiştir²⁹. Farklı mevsimlerde GDM tanısı için taranan gebeler arasında ortalama yaş, ortalama gravida ve GDM prevalansı açısından karşılaştırma yapıldı.

İstatistiksel Analiz

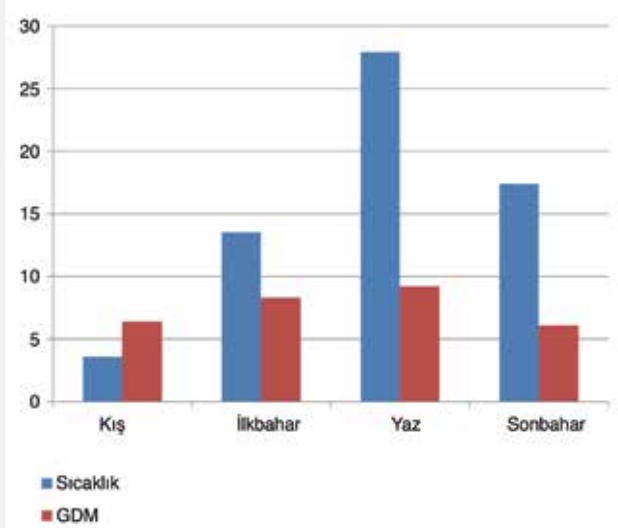
Sürekli değişkenleri tanımlamak için tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart deviasyon, frekans, yüzde) kullanıldı. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek için ki-kare testi kullanıldı. $P < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Analizler, MedCalc Statistical Software version 12.7.7 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belçika; <http://www.medcalc.org>) kullanılarak yapıldı.

BULGULAR

Çalışmaya 1 Ocak 2017-31 Aralık 2017 tarihleri arasında 24-28 gebelik haftalarında olan ve GDM taramasına tabi tutulan 3.618 gebe dahil edildi. Bunlardan 1.358'i (%37,53) 75 g OGTT ile tek aşamalı olarak tarandı ve 2.262 (%62,52) gebe, 50 g OGCT ve ardından 100 g OGTT ile iki aşamalı tarama kullanılarak tarandı. İki tarama modelinin bir sonucu olarak, GDM tanısı alan olguların genel oranı %7,5 (n=272) idi ve dağılım şu şekildediydi: %6,4 (n=54) kış, %8,3 (n=78) ilkbahar, %9,2 (n=84) yaz ve %6,1 (n=56) sonbahar. Mevsimsel ortalama sıcaklıkları kışın 3,6 °C, ilkbaharda 13,5 °C, yazın 27,9 °C ve sonbaharda 17,4 °C idi (Şekil 1). Mevsimlere göre ortalama yaş, gravida, ortalama sıcaklık ve GDM prevalansı Tablo 1'de gösterilmektedir. Farklı mevsimlerde GDM tanısı için taranan gebelerin yaş ortalamaları ve ortalama gravidaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu (Tablo 1). Farklı mevsimlerde GDM tanısı için taranan gebelerde GDM prevalansında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı (Tablo 1).

TARTIŞMA

Bu çalışmanın sonuçları GDM prevalansının mevsimsel olarak farklı olduğunu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir. Booth ve ark.²², Chiefari ve ark.²³ ve Vasileiou ve ark.²⁶ bu çalışmadakine benzer sonuçlar bulurken, Moses ve ark.²⁴ GDM prevalansının mevsimsel dağılımında anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte, Moses ve ark.²⁴ en sıcak ve en soğuk mevsimler arasındaki ortalama sıcaklık farkının 9,3 °C olduğu Avustralya'nın Wollongong şehrinde bir çalışma yaptılar³⁰. Mevcut çalışmada bu fark 24,3 °C'dir. Booth ve ark.²² tarafından yapılan çalışmada, GDM prevalansının mevsimsel sıklıkları arasında bu çalışmada olduğu gibi anlamlı bir fark olduğu gösterilmiştir; en soğuk ve en sıcak mevsimler arasındaki ortalama sıcaklık farkı 24,13 °C iken, Chiefari ve ark.'nın²³ çalışmasında sıcaklık farkı 13,5 °C idi. Bu nedenle Moses ve ark.²⁴ tarafından GDM prevalansındaki mevsimsel değişim için bulunan sonucun, en soğuk ve en sıcak mevsimler arasındaki bu düşük sıcaklıktan dolayı, bizim çalışmamızdan ve önceki araştırmalardan^{22,23} farklı olduğu söylenebilir^{22,23,29}.



Şekil 1. Mevsimsel sıcaklık ortalamaları ve gestasyonel diabetes mellitus oranlarının dağılımı

GDM: Gestasyonel diabetes mellitus

Bu çalışmada GDM prevalansı artan sıcaklıkla artmış ve yaz aylarında en yüksek değere ulaşmıştır. Son zamanlarda yapılan diğer çalışmalar da GDM prevalansının sıcaklıkla arttığını ve en yüksek prevalansın yaz aylarında görüldüğünü bildirmiştir²²⁻²⁴. Booth ve ark.²² GDM frekansındaki artış oranını her 10 °C sıcaklık artışı için GDM gelişme riskinde %6-9 artış olarak bildirmiştir. Birkaç çalışmada, sıcaklıktaki düşüşe, termoregülasyon için kahverengi yağ dokusu aktivitesinde bir artış eşlik ettiği ve bunun da insülin duyarlılığındaki bir artışla ilişkili olduğu gösterilmiştir¹⁷.

Bu çalışmada, sıcaklık yükselmesi ile GDM prevalansındaki artış, insülin duyarlılığını etkilediği bilinen sıcaklık artışına bağlı olarak insülin duyarlılığının azalması sonucu, insülin direncindeki artışla ilgili olabilir, çünkü insülin direnci GDM patofizyolojisinde önemli bir yere sahiptir²⁰.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Bu çalışmanın temel sınırlaması geriye dönük yapısıdır. Ancak, büyük örneklemin değer sonuçlarını ortaya koyduğu düşünülebilir.

SONUÇ

Sonuç olarak, mevsimsel sıcaklık değişimlerinin GDM prevalansı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu bulunmuştur. Bu nedenle, GDM riski yüksek olan kadınlar gebelik planlarken mevsimsel sıcaklık artışlarının GDM prevalansı üzerindeki etkisini dikkate almalıdır. Özellikle gebeliğin ikinci trimester döneminin yaz aylarına denk gelmesini önlemeye çalışmak gereklidir. Ancak bu ilişkiyi daha iyi göstermek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma için onay Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Yerel Etik Kurul tarafından verildi (protokol numarası: E-19-2669, tarih: 18.04.2019).

Hasta Onayı: Retrospektif çalışmadır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Tablo 1. Gestasyonel diabetes mellitus hamileliklerinin mevsimsel dağılımı

	Kış n=848	İlkbahar (n=939)	Yaz (n=915)	Sonbahar (n=916)	Genel (n=3,618)	p
Yaş (yıl), (ortalama±SS)	27,6±6,0	27,75±6,1	27,66±6,2	27,71±6,2	27,68±6,1	0,931
Gravida, (ortalama±SS)	2,59±1,72	2,59±1,71	2,57±1,69	2,58±1,71	2,59±1,71	0,998
Ortalama sıcaklıklar, °C	3,6	13,5	27,9	17,4	15,6	-
GDM, n (%)	54 (%6,4)	78 (%8,3)	84 (%9,2)	56 (%6,1)	272 (%7,5)	0,033

*Ki-kare p<0,05.

GDM: Gestasyonel diabetes mellitus, SS: Standart sapma, °C: Derece

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama:S.A., B.K., M.O., Ö.K., İ.K., C.A., M.Ş.B., Konsept: B.K., M.Ş.B., Dizayn: B.K., M.Ş.B., Veri Toplama veya İşleme: S.A., M.O., C.A., Analiz veya Yorumlama: B.K., M.Ş.B., Literatür Arama: S.A., Ö.K., İ.K., Yazan: B.K., M.Ş.B.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Çalışmamız için hiçbir kurum ya da kişiden finansal destek alınmamıştır.

Kaynaklar

- Wilmot EG, Mansell P. Diabetes and pregnancy. Clin Med (Lond). 2014;14:677-80.
- McIntyre HD. Discovery, Knowledge, and Action-Diabetes in Pregnancy Across the Translational Spectrum: The 2016 Norbert Freinkel Award Lecture. Diabetes Care. 2018;41:227-32.
- Budak MS, Kahramanoglu I, Vitale SG, Akgol S, Dilek ME, Kartal S, et al. Maternal abdominal subcutaneous fat thickness as a simple predictor for gestational diabetes mellitus. J Perinat Med. 2019;47:605-10.
- Budak MŞ, Araç E. Maternal hypoglycaemia on the 50 g oral glucose challenge test - evaluation of obstetric and neonatal outcomes. Ginekolo Pol. 2018;89:370-4.
- American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes Care. 2014;37:81-90.
- Crowther CA, Hiller JE, Moss JR, McPhee AJ, Jeffries WS, Robinson JS, et al. Effect of treatment of gestational diabetes mellitus on pregnancy outcomes. N Engl J Med. 2005;352:2477-86.
- HAPO Study Cooperative Research Group, Metzger BE, Lowe LP, Dyer AR, Trimble ER, Chaovarindr U, et al. Hyperglycemia and adverse pregnancy outcomes. N Engl J Med. 2008;358:1991-2002.
- Rayanagoudar G, Hashi AA, Zamora J, Khan KS, Hitman GA, Thangaratnam S. Quantification of the type 2 diabetes risk in women with gestational diabetes: a systematic review and meta-analysis of 95,750 women. Diabetologia. 2016;59:1403-11.
- Getahun D, Nath C, Ananth CV, Chavez MR, Smulian JC. Gestational diabetes in the United States: temporal trends 1989 through 2004. Am J Obstet Gynecol. 2008;198:525.
- Verburg PE, Tucker G, Scheil W, Erwich JJ, Dekker GA, Roberts CT. Seasonality of gestational diabetes mellitus: a South Australian population study. BMJ Open Diabetes Res Care. 2016;4:000286.
- Ben-Haroush A, Yogeve Y, Hod M. Epidemiology of gestational diabetes mellitus and its association with Type 2 diabetes. Diabet Med. 2004;21:103-13.
- Schmidt MI, Mengue SS, Duncan BB, Branchtein L, Matos MC, Reichelt AJ, et al. Variation in glucose tolerance with ambient temperature. Lancet. 1994;344:1054-5.
- Akanji AO, Bruce M, Frayn K, Hockaday TD, Kaddaha GM. Oral glucose tolerance and ambient temperature in non-diabetic subjects. Diabetologia. 1987;30:431-3.
- Betz MJ, Enerbäck S. Human Brown Adipose Tissue: What We Have Learned So Far. Diabetes. 2015;64:2352-60.
- Celi FS, Brychta RJ, Linderman JD, Butler PW, Alberobello AT, Smith S, et al. Minimal changes in environmental temperature result in a significant increase in energy expenditure and changes in the hormonal homeostasis in healthy adults. Eur J Endocrinol. 2010;163:863-72.
- van der Lans AA, Hoeks J, Brans B, Vijgen GH, Visser MG, Vosselman MJ, et al. Cold acclimation recruits human brown fat and increases nonshivering thermogenesis. J Clin Invest. 2013;123:3395-403.
- Chondronikola M, Volpi E, Børsheim E, Porter C, Annamalai P, Enerbäck S, et al. Brown adipose tissue improves whole-body glucose homeostasis and insulin sensitivity in humans. Diabetes. 2014;63:4089-99.
- Hanssen MJ, Hoeks J, Brans B, van der Lans AA, Schaart G, van den Driessche JJ, et al. Short-term cold acclimation improves insulin sensitivity in patients with type 2 diabetes mellitus. Nat Med. 2015;21:863-5.
- Tumurbaatar B, Poole AT, Olson G, Makhlof M, Sallam HS, Thukuntla S, et al. Adipose Tissue Insulin Resistance in Gestational Diabetes. Metab Syndr Relat Disord. 2017;15:86-92.
- Haines A, Patz JA. Health effects of climate change. JAMA. 2004;291:99-103.
- Virtanen KA, Lidell ME, Orava J, Heglind M, Westergren R, Niemi T, et al. Functional brown adipose tissue in healthy adults. N Engl J Med. 2009;360:1518-25.
- Booth GL, Luo J, Park AL, Feig DS, Moineddin R, Ray JG. Influence of environmental temperature on risk of gestational diabetes. CMAJ. 2017;189:682-9.
- Chieffari E, Pastore I, Puccio L, Caroleo P, Oliverio R, Vero A, et al. Impact of Seasonality on Gestational Diabetes Mellitus. Endocr Metab Immune Disord Drug Targets. 2017;17:246-52.
- Moses RG, Wong VC, Lambert K, Morris GJ, San Gil F. Seasonal Changes in the Prevalence of Gestational Diabetes Mellitus. Diabetes Care. 2016;39:1218-21.
- Katsarou A, Claesson R, Ignell C, Shaat N, Berntorp K. Seasonal Pattern in the Diagnosis of Gestational Diabetes Mellitus in Southern Sweden. J Diabetes Res. 2016;2016:8905474.
- Vasileiou V, Kyrtatzoglou E, Paschou SA, Kyprianou M, Anastasiou E. The impact of environmental temperature on the diagnosis of gestational diabetes mellitus. Eur J Endocrinol. 2018;178:209-14.
- Canadian Diabetes Association Clinical Practice Guidelines Expert Committee, Thompson D, Berger H, Feig D, Gagnon R, Kader T, et al. Diabetes and pregnancy. Can J Diabetes. 2013;37:168-83.
- Carpenter MW, Coustan DR. Criteria for screening tests for gestational diabetes. Am J Obstet Gynecol. 1982;144:768-73.
- General Directorate of Meteorology of the Ministry of Forestry and Water Affairs of the Republic of Turkey. Accessed date: 18 January 2019. Available from: <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/sicaklik-analizi.aspx>
- Avarege temperature of Diyarbakır, Toronto, Catanzaro and Wollongong City. Accessed date: 18 January 2019. Available from: <https://en.climate-data.org>