

주간 건강과 질병

PHWR

Public Health Weekly Report

Vol. 15, No. 35, September 1, 2022

Content

전문가 기고

2474 젊은 2형 당뇨병 환자의 관리

만성질환 통계

2482 심뇌혈관질환 사망률 추이, 2009-2020



KDCA

Korea Disease Control and
Prevention Agency

Aims and Scope

주간 건강과 질병(*Public Health Weekly Report*) (약어명: *Public Health Wkly Rep*, PHWR)은 감염병의 예방 및 관리에 관한 법령 제4조 제2항 및 제6조 제2항의 규정에 의거 국내·외 질병 발생현황과 관리대책에 대한 신속한 정보 제공을 목적으로 하는 질병관리청의 공식 학술지이다. 전문가 심사를 거쳐 오픈 액세스 학술지로 매주 목요일 발행한다. 본 학술지에 게재된 모든 논문에 대하여 저자의 모든 권한은 질병관리청이 소유하고 관리한다.

투고된 논문은 편집위원과 심사위원이 평가하며 편집위원회는 심사의뢰 전 투고 논문의 내용과 질을 사전에 심의한다. PHWR에 게재하는 논문은 연구논문, 유행보고, 조사/감시보고, 현장보고, 리뷰와 전망, 정책보고 등으로 구분된다.

저자는 원고 투고 규정에 따라 원고를 작성하여야 하며, 이 규정에 적시하지 않은 내용은 국제의학학술지편집인협의회(International Committee of Medical Journal Editors, ICMJE)의 Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals (<https://www.icmje.org/>) 또는 편집위원회의 결정에 따른다.

About the Journal

주간 건강과 질병(PHWR) (pISSN 2005-811X, eISSN 2586-0860)은 2008년 4월 4일 창간된 질병관리청의 공식 학술지이며 국문/영문 두 가지 버전으로 매주 목요일에 발행된다.

주간 건강과 질병(PHWR)은 질병관리청에서 시행되는 조사사업을 통해 생성된 감시 및 연구 자료를 기반으로 근거중심의 건강 및 질병관련 정보를 제공하고자 최선을 다할 것이며, 제공되는 정보는 질병관리청의 특정 의사와는 무관함을 알린다.

본 저널의 전문은 주간 건강과 질병 홈페이지(<https://www.phwr.org/>)에서 추가비용 없이 자유롭게 열람할 수 있다. 모든 논문의 접수는 주간 건강과 질병 온라인 투고시스템(<https://www.phwr.org/submission>)을 통해서 가능하며 논문투고 시 필요한 모든 내용은 원고 투고 규정을 참고한다. 학술지가 더 이상 출판되지 않을 경우 국립중앙도서관(<http://nl.go.kr>)에 보관함으로써 학술지 내용에 대한 전자적 자료 보관 및 접근을 제공한다. 저자는 발행자의 버전 및 PDF를 보관할 수 있다.

주간 건강과 질병(PHWR)은 오픈 액세스(Open Access) 학술지로, 저작물 이용 약관(Creative Commons Attribution Non-Commercial License; <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>)에 따라 비상업적 목적으로 사용, 재생산, 유포할 수 있으나 상업적 목적으로 사용할 경우 편집위원회의 허가를 받아야 한다.

Submission and Subscription Information

주간 건강과 질병(PHWR)은 주간 단위로 게시되고 있으며, 정기적 구독을 원하시는 분은 이메일(phwrcdc@korea.kr)로 신청 가능하다. 본 학술지의 정기적 구독 요청 시 구독자의 성명, 소속, 이메일 주소가 요구된다.

원고 제출, 구독 및 기타 모든 문의는 전화(+82-43-219-2955, 2958, 2959), 팩스(+82-43-219-2969) 또는 이메일(phwrcdc@korea.kr)을 통해 가능하다.

발행일: 2022년 9월 1일

발행인: 백경란

발행처: 질병관리청

편집사무국: 질병관리청 건강위해대응관 미래질병대비과
(28159) 충북 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명2로 187 오송보건의료행정타운
전화: +82-43-219-2955, 2958, 2959, 팩스: +82-43-219-2969

이메일: phwrcdc@korea.kr

홈페이지: <https://www.kdca.go.kr>

편집제작: (주)메드랑

(04521) 서울시 중구 무교로 32, 효령빌딩 2층

전화: +82-2-325-2093, 팩스: +82-2-325-2095

이메일: info@medrang.co.kr

홈페이지: <http://www.medrang.co.kr>

편집위원장

최보울

한양대학교 의과대학

부편집위원장

류소연

조선대학교 의과대학

염준섭

연세대학교 의과대학

하미나

단국대학교 의과대학

편집위원

고현선

가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원

곽진

질병관리청

권동혁

질병관리청

김동현

한림대학교 의과대학

김수영

한림대학교 의과대학

김원호

국립보건연구원

김윤희

인하대학교 의과대학

김중곤

서울의료원

김호

서울대학교 보건대학원

박영준

질병관리청

박지혁

동국대학교 의과대학

송경준

서울대학교병원운영 서울특별시보라매병원

신다연

인하대학교 자연과학대학

안윤진

질병관리청

안정훈

이화여자대학교 신산업융합대학

엄중식

가천대학교 의과대학

오경원

만성질환관리국

오주환

서울대학교 의과대학

유영

고려대학교 의과대학

이경주

국립재활원 여성재활과

이선희

부산대학교 의과대학

이윤환

아주대학교 의과대학

이재갑

한림대학교 의과대학

이혁민

연세대학교 의과대학

전경만

삼성서울병원

정은옥

건국대학교 이과대학

정재훈

가천대학교 의과대학

최선화

국가수리과학연구소

최원석

고려대학교 의과대학

최은화

서울대학교어린이병원

허미나

건국대학교 의과대학

사무국

김청식

질병관리청

안은숙

질병관리청

이희재

질병관리청

원고편집인

김세정

(주)메드랑

젊은 2형 당뇨병 환자의 관리

배재현*

고려대학교 안암병원 내분비내과

ABSTRACT

전 세계적으로 40대 이전에 발병하는 2형 당뇨병(이하 젊은 2형 당뇨병)의 발생률과 유병률이 증가하고 있다. 젊은 2형 당뇨병 환자들은 늦은 나이에 발병하는 2형 당뇨병이나 1형 당뇨병 환자들에 비해 이른 나이에 미세혈관 합병증과 대혈관 합병증이 발생하고 조기 사망의 위험이 증가한다. 젊은 2형 당뇨병 환자들은 인슐린 저항성과 함께 췌장의 베타세포 기능이 빠르게 악화되는 것이 특징이다. 자궁 내 환경을 포함한 당뇨병의 위험인자들과 오랜 유병 기간 및 전통적인 심혈관 위험인자들은 젊은 2형 당뇨병의 진행과 이로 인한 부정적인 건강 결과에 영향을 미친다. 이러한 젊은 2형 당뇨병 환자의 증가는 향후 상당한 질병 부담이 될 수 있다. 따라서 젊은 2형 당뇨병의 발생 위험이 있는 사람들을 조기에 발견하고 질환을 예방하거나 경과를 늦출 수 있는 효과적인 전략이 필요하다.

Key words: 당뇨병 관리; 당뇨병 합병증; 발병나이; 젊은 성인; 2형 당뇨병

들어가는 말

우리나라뿐만 아니라 전 세계적으로 40대 이전에 발병하는 2형 당뇨병(이하 젊은 2형 당뇨병) 환자들이 증가하고 있다. 젊은 2형 당뇨병 환자들은 늦은 나이에 발병하는 2형 당뇨병 환자들에 비해 질환의 진행이 빠르고 유병 기간이 길어 당뇨병 합병증의 발생과 이로 인한 조기 사망의 위험이 증가한다[1]. 대한당뇨병학회의 Fact Sheet에 따르면 2020년 우리나라 20대와 30대의 당뇨병 유병률은 각각 0.7%와 4.4%로 그 유병률이 점차 증가하고 있다[2]. 이러한 젊은 2형 당뇨병 환자들은 많은 경우 생산연령인구에 해당해 이들의 증가는 사

회 전체에 큰 질병 부담이 될 수 있다. 그러므로 젊은 2형 당뇨병 환자들은 질환을 조기에 발견하고 진단 초기부터 적극적으로 관리해 예후를 개선하려는 노력이 중요하다. 본 글에서는 젊은 2형 당뇨병 환자의 현황, 병태생리와 위험인자, 합병증, 진단 및 관리 등에 대해 서술하였다.

몸 말

1. 역학

대한당뇨병학회에서 국민건강영양조사 자료를 분석해 발표한 Fact Sheet에 따르면 2020년 우리나라 19세 이상 성인

Received August 12, 2022 Revised August 16, 2022 Accepted August 16, 2022

*Corresponding author: 배재현, Tel: +82-2-2199-3960, E-mail: fermatah@gmail.com

Copyright © Korea Disease Control and Prevention Agency



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



KDCA
Korea Disease Control and
Prevention Agency

핵심요약

① 이전에 알려진 내용은?

젊은 2형 당뇨병 환자들은 질환의 진행이 빠르고 이른 시기에 미세혈관 합병증과 대혈관 합병증이 발생한다.

② 새로이 알게 된 내용은?

우리나라 젊은 2형 당뇨병의 발생률과 유병률은 점차 증가하고 있다. 젊은 2형 당뇨병 환자들은 늦은 나이에 발병하는 2형 당뇨병 환자와 병태생리, 위험인자, 유병 기간 및 질환의 경과 등에 차이가 있으므로 진단과 치료 시 이를 고려해야 한다.

③ 시사점은?

젊은 2형 당뇨병 환자들의 예후를 개선하기 위해 질환 초기부터 적극적인 관리와 합병증 발생에 대한 감시가 필요하다.

의 당뇨병 인구는 약 610만 명으로 19세 이상 7명 중 1명, 30세 이상 6명 중 1명이 당뇨병을 가지고 있다[2]. 이 중 20대와 30대의 당뇨병 유병률은 각각 0.7%와 4.4%로, 해당 연령대의 당뇨병전단계 유병률이 각각 16.6%와 30.8%인 점을 고려하면 향후 이들의 규모는 더욱 커질 것으로 예상된다. 실제로 국민건강보험공단 자료를 분석한 결과에 따르면 우리나라 20대와 30대 성인의 당뇨병 발생률은 각각 2006년 인구 1,000명당 0.5명과 2.0명에서 2015년 인구 1,000명당 0.7명과 2.6명으로 소폭 증가하였으며[3], 새로 발생한 2형 당뇨병 환자에서 20대가 차지하는 비율 역시 2009년 1.9%에서 2017년 3.2%로 증가하였다[4]. 성인뿐만 아니라 소아청소년까지 포함했을 때 우리나라 젊은 2형 당뇨병 환자의 유병률은 2002년 인구 1만 명당 2.27명에서 2016년 인구 1만 명당 10.08명으로 약 4.4배 증가하였다[5].

다른 나라들도 지역에 따라 차이가 있으나 전반적으로 젊은 2형 당뇨병 환자가 증가하는 것으로 보고하고 있다[6]. 대표적으로 미국의 SEARCH for Diabetes in Youth (SEARCH) 연구에서 10-19세 2형 당뇨병 환자의 유병률은 2001년

1,000명당 34명에서 2009년 1,000명당 46명으로 30.5% 증가하였는데, 이러한 추세는 남녀, 모든 연령 구간 및 대부분의 인종에서 유사하게 나타났다[7]. 또한, 같은 연구에서 10-19세 2형 당뇨병 환자의 발병률은 2002-2003년 인구 10만 명당 9명에서 2011-2012년 인구 10만 명당 12.5명으로 매년 7.1%씩 증가하였는데, 이러한 증가는 성별, 연령 및 인종에 관계없이 관찰되었다[8]. SEARCH 연구에서 보고한 2형 당뇨병의 발병률과 유병률 증가는 같은 기간 1형 당뇨병의 발병률과(8년간 21.1%) 유병률(매년 1.4%) 증가에 비해 많았다[7,8].

2. 병태생리

2형 당뇨병은 인슐린 분비의 장애와 인슐린저항성 및 이들의 조합에 의해 발생한다. 젊은 2형 당뇨병은 질환이 진행이 빠르고 합병증이 조기에 발생해 늦은 나이에 발병하는 2형 당뇨병과는 병태생리가 다를 것으로 생각하고 있다.

The Treatment Options for Type 2 Diabetes in Adolescents and Youth (TODAY) 연구에서 10-17세 2형 당뇨병 환자들의 췌장 베타세포 기능은 매년 20-35% 감소하였는데, 이는 다른 연구에서 성인 2형 당뇨병 환자의 베타세포 기능이 매년 7-11% 감소한 것과 비교하면 진행이 매우 빠른 것이었다[9]. Restoring Insulin Secretion (RISE) 연구는 최근 2형 당뇨병을 진단받은 10-19세와 20-65세 환자들을 대상으로 메트포민(metformin) 단독요법이나 메트포민과 인슐린 글라진(insulin glargine)의 병합요법이 췌장의 베타세포 기능에 미치는 효과를 직접 비교하였다[10]. 연구 결과 약물치료 후 성인 환자들은 베타세포의 기능이 개선된 데 반해 젊은 환자들은 베타세포의 기능이 악화되었으며, 약물치료를 중단하였을 때 젊은 환자들은 성인 환자와 달리 베타세포의 기능이 급격하게 감소하였다[10]. 2형 당뇨병이 있는 청소년들을 비롯한 대조군과 비교한 연구에서는 2형 당뇨병이 있는 청소년들의 제1기 인슐린 분비(first-phase insulin secretion)와 제2기 인슐

린 분비(second-phase insulin secretion)가 각각 75%와 50%까지 감소하였다[11]. 따라서 젊은 2형 당뇨병 환자들은 늦은 나이에 2형 당뇨병이 발생하는 환자들에 비해 췌장의 베타세포 기능이 빠르게 악화되며, 이것이 질환의 경과와 합병증 발생에 영향을 미치는 것으로 보인다.

과체중과 비만도 젊은 2형 당뇨병의 발생과 관련이 있다. 과거 역학 연구에서 젊은 2형 당뇨병 환자들은 나이가 많은 2형 당뇨병 환자들에 비해 비만을 동반한 경우가 많다고 보고되었다[12]. 미국의 원주민들을 대상으로 한 연구에서 비만은 청소년과 젊은 성인의 2형 당뇨병 발생 위험을 높이는 주요 요인이었다[13]. 또한, 2형 당뇨병이 있는 청소년들은 비만한 대조군에 비해 말초와 간의 인슐린저항성이 심하고, 인슐린민감성은 50% 정도 낮았다[11]. 간 내 지방은 인슐린저항성과 밀접한 관련이 있는데, 젊은 2형 당뇨병 환자들은 당뇨병이 없거나 중년 이후에 2형 당뇨병이 발생한 사람들에 비해 간 내 지방량이 최대 3배까지 많았다[12]. 그러나 2형 당뇨병 환자들은 진단 시 연령과 체질량지수 사이에 강한 역 상관관계가 있으며[14], 비만과 인슐린 저항성 간의 연관성은 젊은 2형 당뇨병 환자들에게서 일관되게 관찰되지 않았다[12]. 아시아인들을 대상으로 한 Joint Asia Diabetes Evaluation (JADE) 연구에서 젊은 2형 당뇨병 환자들의 상당수는 정상 범위의 체질량지수를 가지고 있었는데[15], 최근 발표된 연구에서도 아시아 인도인(Asian Indian)은 유럽의 백인들(white Europeans)에 비해 마른 젊은 2형 당뇨병 환자의 유병률이 2배 이상 높은 것으로 보고하였다[16]. 비만이 젊은 2형 당뇨병에 관여하는 기전을 규명하기 위해서는 향후 추가 연구가 필요하다.

3. 위험인자

젊은 2형 당뇨병의 위험인자에는 2형 당뇨병의 가족력, 인종, 성별, 산모의 비만이나 당뇨병 및 사춘기의 인슐린저항성 증가 등과 같은 교정이 어려운 위험인자들과 비만, 과잉영양 및 신체 활동의 감소 등과 같이 교정이 가능한 위험인자들이

있다[6,17]. 젊은 2형 당뇨병은 2형 당뇨병에 대한 유전감수성(genetic susceptibility)이나[18] 후성유전학적(epigenetic) 소인이 있는 상태에서 건강하지 않은 생활습관과 같은 환경적 요인이 더해질 때 발생한다. 젊은 2형 당뇨병은 고혈압, 이상지질혈증, 비알코올지방간질환, 다낭난소증후군 등과 정신질환과 이에 대한 약물치료 및 사회경제적 상태와도 관련이 있다[6,17].

이 중 산모의 비만이나 당뇨병을 포함한 자궁 내 환경은 젊은 2형 당뇨병의 위험인자로 많은 관심을 받고 있다. 홍콩에서 Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome 연구의 추적 방문 자료를 이용해 진행한 연구에서 임신 중 산모의 과도한 체중 증가는 7세 이하 자녀들의 지방증(adiposity)과 인슐린저항성의 증가에 유의한 영향을 미쳤다[19]. SEARCH 연구의 환자-대조군 연구에서 산모가 비만한 경우 10-22세 자녀들은 2형 당뇨병의 발생 위험이 2.5배 증가하였다[20]. 또한, 같은 연구에서 산모가 당뇨병이 있는 경우 10-22세 자녀의 2형 당뇨병 발생 위험은 5.7배 증가하였다[20]. 임신당뇨병(gestational diabetes mellitus)이 있는 산모의 자녀는 청소년기에 공복혈당과 인슐린저항성을 반영하는 지표가 상승한다[21]. TODAY 연구에서는 2형 당뇨병이 있는 청소년들의 어머니 중 약 33%가 해당 자녀를 임신했을 때 임신당뇨병을 가지고 있었다[22]. 이러한 결과들은 자궁 내 환경이 자녀의 젊은 2형 당뇨병 발생과 밀접한 관련이 있으며, 임신 시 비만 및 당뇨병에 대한 적절한 예방과 관리가 젊은 2형 당뇨병의 발생 위험을 낮추는 데 중요하다는 것을 시사한다.

4. 합병증

2형 당뇨병 환자들은 진단 시 연령이 낮을수록 사망률이 증가한다[23]. 또한, 젊은 2형 당뇨병 환자들은 질환이 일찍 발생하고 빠르게 진행해 당뇨병합병증의 발생과 이로 인한 조기 사망의 위험이 증가한다. 대표적으로 젊은 2형 당뇨병 환자들의 주요 사망 원인 중 하나인 만성신질환은 2형 당뇨병의

진단 연령이 낮을수록 그 발생 위험이 증가한다[24,25]. 우리나라의 국민건강보험공단 자료를 이용한 연구에서도 20-39세에 당뇨병이 있는 환자들은 나이가 많은 당뇨병 환자들에 비해 사망 위험이 유의하게 증가하였다[26]. 세계질병부담연구(Global Burden of Disease Study)에 따르면 2019년 전 세계 25세 미만 당뇨병 환자들의 사망은 총 16,300건으로, 이중 2형 당뇨병이 차지하는 비율은 26.3%였다[27]. 이 연구에서 젊은 당뇨병 환자의 사망은 1990년에서 2019년까지 17% 감소하였는데, 이는 대부분 1형 당뇨병으로 인한 사망의 감소에(-21%) 기인한 것으로 2형 당뇨병으로 인한 사망의 감소는(-2.5%) 크지 않았다[27].

젊은 2형 당뇨병 환자들은 미세혈관 합병증과 대혈관 합병증의 발생 위험이 매우 높고[28,29], 늦은 나이에 발병하는 2형 당뇨병 환자들에 비해 부정적인 특성을 보인다[30,31]. TODAY 연구에서 젊은 2형 당뇨병 환자들은 유병 기간의 증가에 따라 미세혈관 합병증과 심혈관 위험인자의 발생이 증가하였는데, 진단 후 9년과 15년이 경과한 시점에는 각각 50.0%와 80.1%의 환자들이 적어도 한 가지 이상의 미세혈관 합병증을 가지고 있었다[28]. 영국의 1차 의료기관 자료를 이용해 분석한 연구들에 따르면 젊은 2형 당뇨병 환자들은 기저 심혈관질환이나 심혈관 위험인자의 유무에 관계없이 높은 심혈관질환 발생과 사망 위험을 보였으며[30], 시간이 지남에 따라 높은 연령대의 환자들에 비해 다른 심혈관·대사질환과 죽상경화성 심혈관질환의 위험도가 크게 증가하였다[31].

SEARCH 연구에 포함된 미국의 5개 지역에서 수행한 관찰 연구에서 소아청소년기에 2형 당뇨병을 진단받은 환자들은 1형 당뇨병 환자들에 비해 당뇨병합병증과 동반 질환의 유병률이 유의하게 증가하였다[32]. 또한, 잉글랜드와 웨일즈에 등록된 당뇨병 환자를 이용한 연구에서 젊은 2형 당뇨병 환자들의 사망률은(남자 1,000인 년당 1.9명, 여자 1,000인 년당 1.6명) 같은 연령의 1형 당뇨병 환자들의 사망률과(남자 1,000인 년당 2.6명, 여자 1,000인 년당 1.4명) 유사하게 높

았다[33]. 그러므로 향후 젊은 2형 당뇨병 환자들의 합병증과 사망률을 줄이기 위한 효과적인 방안이 필요하다.

5. 진단

젊은 2형 당뇨병은 공복 후 혈장 포도당, 75 g 경구포도당 부하 2시간 후 혈장 포도당, 또는 당화혈색소 등으로 진단한다. 소아청소년의 경우 성인과 동일한 기준을 적용하는 것이 적절한지에 대해 추가 연구가 필요하나 일반적으로 젊은 2형 당뇨병은 성인과 동일한 기준을 이용해 진단한다[17,34].

최근 미국당뇨병학회는 위험인자 여부와 관계없이 모든 성인에 대한 당뇨병전단계와 당뇨병 선별검사의 시작 권고 연령을 기존의 40세에 35세로 낮추었는데[35], 이는 젊은 2형 당뇨병 환자들을 조기에 발견하고자 하기 위한 변화가 반영된 것이다. 현재 대한당뇨병학회에서는 40세 이상의 성인과 위험인자가 있는 30세 이상의 성인에게 매년 당뇨병 선별검사를 권고하고 있다[34]. 소아청소년은 사춘기가 시작했거나 10세 이상인 경우에 과체중이나 비만이 있으면서 2형 당뇨병의 가족력과 임신 시 산모의 당뇨병과 같은 위험인자와 인슐린저항성을 나타내는 소견이 있을 때 당뇨병 선별검사를 권고한다[17,34]. 검사 결과가 정상인 경우 최소 3년 간격으로 선별검사를 시행하지만 필요한 경우 더 자주 시행할 수 있다.

6. 관리

성인 2형 당뇨병 환자의 일반적인 혈당조절 목표는 당화혈색소 6.5% 미만이다[34,36]. 성인 2형 당뇨병 환자는 당뇨병 관리에 대한 일반적인 권고에 따라 당뇨병 자기관리, 의학영양요법, 운동요법 및 약물치료 등을 시행한다. 과체중이나 비만을 동반한 경우에는 비만대사수술을 고려할 수 있다[34,36].

소아청소년 2형 당뇨병 환자의 경우 일반적인 혈당조절 목표는 당화혈색소 7.0% 미만이다[34,36]. 소아청소년 2형 당뇨병 환자도 성인 2형 당뇨병 환자와 기본적인 당뇨병 관

리 원칙은 동일하나 약물치료 시 메트포민이나 인슐린을 단독요법이나 병용요법으로 사용한다[34,36]. 글루카곤유사펩타이드-1 수용체 작용제(glucagon-like peptide-1 receptor agonist)인 리라글루타이드(liraglutide)도 소아청소년 2형 당뇨병 환자의 치료에 사용할 수 있으나[36] 아직 우리나라에서는 허가되지 않았다. 소아청소년 2형 당뇨병 환자가 케톤증, 케톤뇨, 케톤산증이 있는 경우 즉시 인슐린치료를 시작한다. 환자가 당뇨병으로 인한 증상이 없고 신기능 저하가 없으며 당화혈색소가 8.5% 미만일 때는 메트포민 단독요법을 시작하고, 환자의 무작위 혈당이 250 mg/dl 이상이거나 당화혈색소가 8.5% 이상일 때는 인슐린치료를 시작한다[34,36]. 2단계 이상의 비만을 동반한 소아청소년 2형 당뇨병 환자의 경우 제한적으로 비만대사수술을 고려할 수 있다[34,36].

젊은 2형 당뇨병 환자들은 늦은 나이에 발병하는 2형 당뇨병 환자들에 비해 합병증의 발생 위험이 높고 진행이 빠르므로 질환 초기부터 당뇨병합병증을 적극적으로 감시하고 관리해야 한다. 이를 위해 소아청소년을 포함한 모든 젊은 2형 당뇨병 환자들은 진단 시부터 동반 질환과 미세혈관 합병증 여부를 주기적으로 평가하며 고혈압, 이상지질혈증, 비알코올 지방간질환 등과 같은 전통적인 심혈관 위험인자도 함께 평가해 관리한다[34,36]. 이외에도 젊은 2형 당뇨병 환자들은 당뇨병 관리에 영향을 줄 수 있는 우울, 불안, 섭식장애, 수면무호흡, 수면장애 등에 대해서도 함께 평가하고 관리해야 한다[34,36].

맺는 말

젊은 2형 당뇨병 환자들은 인슐린저항성과 함께 췌장의 베타세포 기능이 빠르게 감소한다. 젊은 2형 당뇨병 환자들은 이러한 병태생리와 동반 위험인자 및 오랜 유병 기간 등으로 인해 늦은 나이에 발병하는 2형 당뇨병 환자들보다 미세혈관 합병증과 대혈관 합병증이 이른 나이에 심한 형태로 나타나고

조기 사망의 위험이 증가한다. 또한, 젊은 2형 당뇨병 환자들은 같은 연령의 1형 당뇨병 환자들보다 당뇨병합병증의 발생 위험이 높다. 젊은 2형 당뇨병의 발생률과 유병률은 점차 증가하고 있다. 젊은 2형 당뇨병 환자들의 예후를 개선하기 위해서는 위험군을 선별해 조기에 진단하고, 진단 후에는 혈당을 포함한 심혈관 위험인자들을 적극적으로 관리하며, 합병증의 발생을 감시해 당뇨병합병증의 진행과 사망률을 줄이려는 노력이 필요하다.

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: None.

Acknowledgments: None.

Conflict of Interest: The author has no conflicts of interest to declare.

References

1. Pyle L, Kelsey MM. Youth-onset type 2 diabetes: translating epidemiology into clinical trials. *Diabetologia* 2021;64:1709-16. Erratum in: *Diabetologia* 2021;64:2354.
2. Bae JH, Han KD, Ko SH, et al. Diabetes Fact Sheet in Korea 2021. *Diabetes Metab J* 2022;46:417-26.
3. Choi HH, Choi G, Yoon H, Ha KH, Kim DJ. Rising incidence of diabetes in young adults in South Korea: a national cohort study. *Diabetes Metab J* 2022. [Epub] <https://doi.org/10.4093/dmj.2021.0236>.
4. Yang YS, Han K, Sohn TS, Kim NH. Young-onset type 2 diabetes in South Korea: a review of the current status and unmet need. *Korean J Intern Med* 2021;36:1049-58.
5. Hong YH, Chung IH, Han K, Chung S: Taskforce Team of the Obesity Fact Sheet of the Korean Society for the Study of Obesity. Prevalence of type 2 diabetes mellitus among Korean children, adolescents, and adults younger than 30 years: changes from 2002 to 2016. *Diabetes Metab J*

- 2022;46:297-306.
6. Magliano DJ, Sacre JW, Harding JL, Gregg EW, Zimmet PZ, Shaw JE. Young-onset type 2 diabetes mellitus – implications for morbidity and mortality. *Nat Rev Endocrinol* 2020;16:321-31.
7. Dabelea D, Mayer-Davis EJ, Saydah S, et al. Prevalence of type 1 and type 2 diabetes among children and adolescents from 2001 to 2009. *JAMA* 2014;311:1778-86.
8. Mayer-Davis EJ, Lawrence JM, Dabelea D, et al. Incidence trends of type 1 and type 2 diabetes among youths, 2002–2012. *N Engl J Med* 2017;376:1419-29.
9. TODAY Study Group. Effects of metformin, metformin plus rosiglitazone, and metformin plus lifestyle on insulin sensitivity and β -cell function in TODAY. *Diabetes Care* 2013;36:1749-57.
10. RISE Consortium; RISE Consortium Investigators. Effects of treatment of impaired glucose tolerance or recently diagnosed type 2 diabetes with metformin alone or in combination with insulin glargine on β -cell function: comparison of responses in youth and adults. *Diabetes* 2019;68:1670-80.
11. Gungor N, Bacha F, Saad R, Janosky J, Arslanian S. Youth type 2 diabetes: insulin resistance, beta-cell failure, or both? *Diabetes Care* 2005;28:638-44.
12. Lascar N, Brown J, Pattison H, Barnett AH, Bailey CJ, Bellary S. Type 2 diabetes in adolescents and young adults. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2018;6:69-80.
13. Tanamas SK, Reddy SP, Chambers MA, et al. Effect of severe obesity in childhood and adolescence on risk of type 2 diabetes in youth and early adulthood in an American Indian population. *Pediatr Diabetes* 2018;19:622-9.
14. Kahn SE, Hull RL, Utzschneider KM. Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes. *Nature* 2006;444:840-6.
15. Yeung RO, Zhang Y, Luk A, et al. Metabolic profiles and treatment gaps in young-onset type 2 diabetes in Asia (the JADE programme): a cross-sectional study of a prospective cohort. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2014;2:935-43. Erratum in: *Lancet Diabetes Endocrinol* 2014;2:e17.
16. Siddiqui MK, Anjana RM, Dawed AY, et al. Young-onset diabetes in Asian Indians is associated with lower measured and genetically determined beta cell function. *Diabetologia* 2022;65:973-83. Erratum in: *Diabetologia* 2022;65:1237.
17. Srinivasan S, Chen L, Todd J, et al. The first genome-wide association study for type 2 diabetes in youth: the Progress in Diabetes Genetics in Youth (ProDiGY) consortium. *Diabetes* 2021;70:996-1005.
18. Arslanian S, Bacha F, Grey M, Marcus MD, White NH, Zeitler P. Evaluation and management of youth-onset type 2 diabetes: a position statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2018;41:2648-68.
19. Tam CHT, Ma RCW, Yuen LY, et al. The impact of maternal gestational weight gain on cardiometabolic risk factors in children. *Diabetologia* 2018;61:2539-48.
20. Dabelea D, Mayer-Davis EJ, Lamichhane AP, et al. Association of intrauterine exposure to maternal diabetes and obesity with type 2 diabetes in youth: the SEARCH Case-Control Study. *Diabetes Care* 2008;31:1422-6.
21. Grunnet LG, Hansen S, Hjort L, et al. Adiposity, dysmetabolic traits, and earlier onset of female puberty in adolescent offspring of women with gestational diabetes mellitus: a clinical study within the Danish National Birth Cohort. *Diabetes Care* 2017;40:1746-55.
22. Copeland KC, Zeitler P, Geffner M, et al. Characteristics of adolescents and youth with recent-onset type 2 diabetes: the TODAY cohort at baseline. *J Clin Endocrinol Metab* 2011;96:159-67.
23. Huo L, Magliano DJ, Rancière F, et al. Impact of age at diagnosis and duration of type 2 diabetes on mortality in Australia 1997-2011. *Diabetologia* 2018;61:1055-63.
24. Lydersen S. Mean and standard deviation or median and quartiles? *Tidsskr Nor Laegeforen* 2020. <https://doi.org/10.4045/tidsskr.20.0032>.
25. Wu H, Lau ESH, Yang A, et al. Young age at diabetes diagnosis amplifies the effect of diabetes duration on risk of chronic kidney disease: a prospective cohort study. *Diabetologia* 2021;64:1990-2000.
26. Rhee EJ, Jung I, Kwon H, et al. Increased mortality burden in young asian subjects with dysglycemia and comorbidities. *J Clin Med* 2020;9:1042.
27. GBD 2019 Diabetes Mortality Collaborators. Diabetes mortality and trends before 25 years of age: an analysis of the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2022;10:177-92.
28. TODAY Study Group, Bjornstad P, Drews KL, et al. Long-term complications in youth-onset type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2021;385:416-26.
29. Zhao M, Song L, Sun L, et al. Associations of type 2 diabetes onset age with cardiovascular disease and mortality: the Kailuan Study. *Diabetes Care* 2021;44:1426-32.
30. Koye DN, Ling J, Dibato J, Khunti K, Montvida O, Paul

- SK. Temporal trend in young-onset type 2 diabetes-macrovacular and mortality risk: study of U.K. primary care electronic medical records. *Diabetes Care* 2020;43:2208-16.
31. Ling J, Koye D, Buizen L, Khunti K, Montvida O, Paul SK. Temporal trends in co-morbidities and cardiometabolic risk factors at the time of type 2 diabetes diagnosis in the UK. *Diabetes Obes Metab* 2021;23:1150-61.
 32. Dabelea D, Stafford JM, Mayer-Davis EJ, et al. Association of type 1 diabetes vs type 2 diabetes diagnosed during childhood and adolescence with complications during teenage years and young adulthood. *JAMA* 2017;317:825-35.
 33. Holman N, Wild SH, Gregg EW, Valabhji J, Sattar N, Khunti K. Comparison of mortality in people with type 1 and type 2 diabetes by age of diagnosis: an incident population-based study in England and Wales. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2022;10:95-7.
 34. Hur KY, Moon MK, Park JS, et al. 2021 clinical practice guidelines for diabetes mellitus of the Korean Diabetes Association. *Diabetes Metab J* 2021;45:461-81.
 35. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 2. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2022. *Diabetes Care* 2022;45(Suppl 1):S17-38.
 36. American Diabetes Association Professional Practice Committee, Draznin B, Aroda VR, et al. 14. Children and adolescents: Standards of Medical Care in Diabetes-2022. *Diabetes Care* 2022;45(Suppl 1):S208-31.

Management of Young-onset Type 2 Diabetes

Jae Hyun Bae*

Department of Internal Medicine, Korea University Anam Hospital, Seoul, Korea

ABSTRACT

The incidence and prevalence of young-onset (aged <40 years) type 2 diabetes are increasing globally. Accumulating evidence suggests that people with young-onset type 2 diabetes have a more aggressive phenotype, with the development of microvascular and macrovascular complications at an early age and premature mortality, compared to those with usual-onset or late-onset type 2 diabetes and type 1 diabetes. The rapid deterioration of pancreatic beta-cell function combined with insulin resistance characterizes the pathophysiology of young-onset type 2 diabetes. Modifiable and non-modifiable risk factors, including intrauterine environment, a longer duration of the disease, and traditional cardiovascular risk factors contribute to disease progression and adverse health outcomes. An increase in young-onset type 2 diabetes may impose a considerable disease burden. Therefore, the early recognition of people at risk and effective strategies to prevent or delay the course of young-onset type 2 diabetes are needed.

Key words: Disease management; Diabetic complications; Age of onset; Young adult; Diabetes mellitus, type 2

*Corresponding author: Jae Hyun Bae, Tel: +82-2-2199-3960, E-mail: fermatah@gmail.com

심뇌혈관질환 사망률 추이, 2009-2020

2020년 우리나라 심뇌혈관질환 사망자수는 54,207명(심장질환 32,324명, 뇌혈관질환 21,860명)으로 2009년 대비 심장질환 사망자수는 44.8% 증가였고, 뇌혈관질환 사망자수는 15.4% 감소 하였다(그림 1). 2020년 심장질환으로 인한 사망률(인구10만명 당)은 63.0명으로 증가하고 있으나, 뇌혈관질환으로 인한 사망률은 42.6명으로 지속 감소하고 있는 추세다.

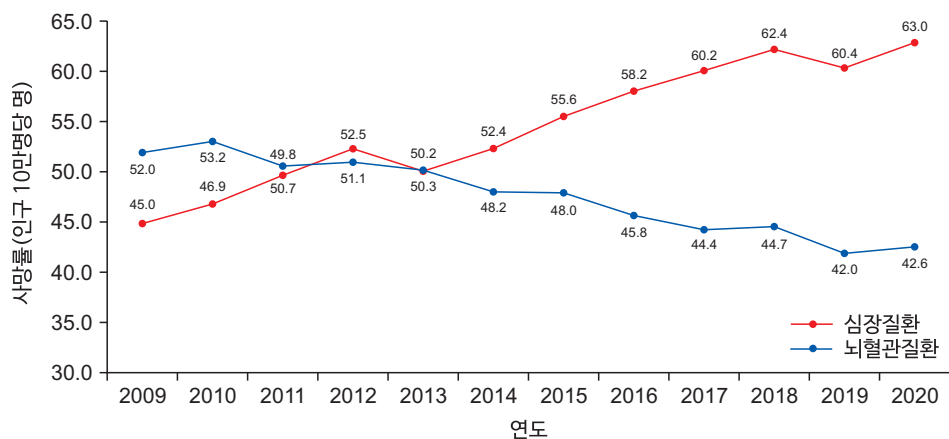


그림 1. 심뇌혈관질환 사망률 추이(2009-2020). 질병분류코드: 심장질환(I20-I51), 뇌혈관질환(I60-I69).

출처: 통계청, 사망원인통계(2020)

작성부서: 질병관리청 만성질환관리국 만성질환예방과

Noncommunicable Disease Statistics

Cardio-Cerebrovascular Disease Mortality Trends, 2009–2020

In 2020, the number of deaths from cardiovascular diseases in South Korea was 54,207 (32,324 from heart diseases, 21,860 from cerebrovascular diseases) (Figure 1). The mortality rate from heart disease (per 100,000 population) is increasing to 63.0, but the mortality rate from cerebrovascular disease is trending down to 42.6.

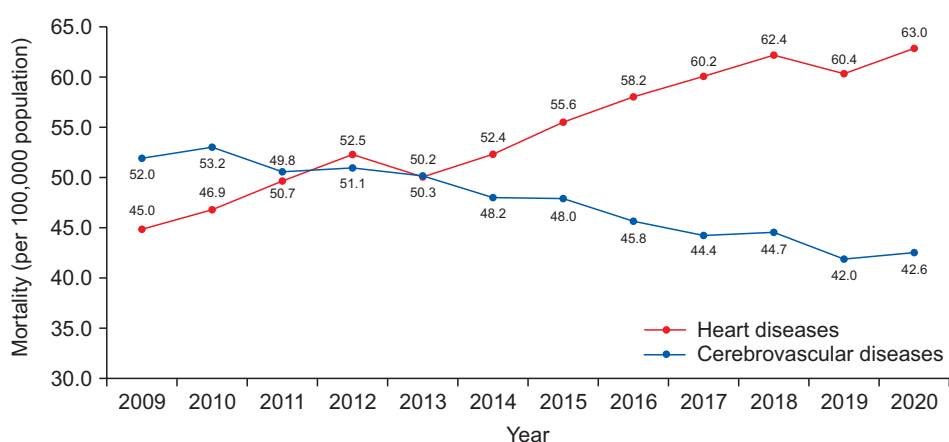


Figure 1. Cardio-cerebrovascular disease mortality trends, 2009–2020. International classification of diseases (I.C.D): Heart diseases (I20–I51), Cerebrovascular diseases (I60–I69).

Source: Statistics Korea, Cause of death statistics (2020)

Reported by: Division of Chronic Disease Prevention, Korea Disease Control and Prevention Agency