

Undiagnosed Diabetes in Adults: The Need for Targeted Screening of High-Risk Populations in Mazandaran Province, Iran - A Policy Brief

Mahmood Moosazadeh¹

Roya Shirzad²

Motahareh Kheradmand³

¹ Professor of Epidemiology, Gastrointestinal Cancer Research Center, Non-Communicable Diseases Research Institute, Mazandaran University of Medical Sciences

² Assistant Professor, Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Diabetes Research Center, Institute of Herbal Medicines and Metabolic Disorders, Sari Imam Khomeini Hospital, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

³ Assistant Professor, Community Health, Health Sciences Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences

(Received June 20, 2026; Accepted August 29, 2026)

Abstract

Diabetes is one of the major non-communicable diseases and poses a significant challenge to the health system in Iran. A proportion of individuals with diabetes, particularly during the early stages of the disease, remain asymptomatic and unaware that they have the condition. This issue is particularly important in Mazandaran Province. According to the 2021 STEPS survey, the prevalence of diabetes based on fasting blood glucose was 19.84% in Mazandaran, compared with 14.15% nationally. In addition, the Tabari Cohort Study reported a 4.7% prevalence of undiagnosed diabetes among adults aged 35–70 years, and 27.5% of people with diabetes were unaware of their condition.

This policy brief aims to propose an approach to reducing the burden of undiagnosed diabetes in Mazandaran. Evidence indicates that, in addition to individuals with high cardiovascular-kidney-metabolic risk, certain groups, including men, younger adults, urban residents, and people who use health services infrequently, may be more likely to be overlooked by routine diagnostic pathways. Therefore, reliance solely on voluntary attendance or conventional risk-factor-based screening may fail to identify all individuals with undiagnosed diabetes.

The proposed approach combines population-level measures with stepwise, risk-based screening integrated into the existing primary healthcare system. At the population level, emphasis is placed on raising awareness, conducting active outreach, and facilitating access to initial risk assessment, particularly among individuals who make limited use of health services. Individuals would then be prioritised according to age, clinical and metabolic risk factors and, where appropriate, validated diabetes risk-assessment tools, with those at higher risk referred for laboratory testing.

Individuals with abnormal results should be linked to a clearly defined pathway for diagnostic confirmation, registration, and follow-up. Rather than establishing a parallel programme, this approach focuses on strengthening existing primary healthcare services and IraPEN capacity to identify individuals who are currently missed by routine care and connect them with ongoing care and follow-up.

Keywords: Undiagnosed diabetes; risk-based screening; risk assessment; primary health care

J Mazandaran Univ Med Sci 2026; 36 (261): 335-346 (Persian).

Corresponding Author: Motahareh Kheradmand - Health Sciences Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences (E-mail: elham.kherad@gmail.com)

دیابت پنهان در بزرگسالان: ضرورت غربالگری هدفمند برای شناسایی دیابت تشخیص داده نشده در جمعیت های پرخطر استان مازندران؛ یک خلاصه سیاستی

محمود موسی زاده^۱

رویا شیرزاد^۲

مطهره خردمند^۳

چکیده

دیابت یکی از مهم ترین بیماری های غیرواگیر و از چالش های اصلی نظام سلامت در ایران است. بخشی از افراد مبتلا، به ویژه در مراحل اولیه بیماری، بدون علامت بوده و از ابتلای خود آگاه نیستند. این مسئله در استان مازندران اهمیت بیشتری دارد؛ بر اساس پیمایش STEPS 2021، شیوع دیابت بر اساس قند خون ناشتا در بزرگسالان مازندران ۱۹،۸۴ درصد در مقایسه با ۱۴،۱۵ درصد در سطح کشور گزارش شده است. همچنین، در مطالعه کوهورت طبری، شیوع دیابت تشخیص داده نشده در بزرگسالان ۳۵ تا ۷۰ سال ۴،۷ درصد بود و ۲۷،۵ درصد از کل افراد مبتلا به دیابت از بیماری خود آگاه نبودند.

این خلاصه سیاستی با هدف ارائه رویکردی برای کاهش موارد دیابت تشخیص داده نشده در مازندران تدوین شده است. شواهد نشان می دهد علاوه بر افراد دارای خطر بالای قلبی-کلیوی-متابولیک، برخی گروه ها از جمله مردان، بزرگسالان جوان تر، ساکنان شهری و افرادی کمتر به خدمات سلامت مراجعه می کنند، احتمال بیشتری برای جا ماندن از مسیر معمول تشخیص دارند. از این رو، اتکا صرف به مراجعه داوطلبانه نمی تواند همه موارد دیابت تشخیص داده نشده را شناسایی کند.

رویکرد پیشنهادی، ترکیب اقدامات جمعیت محور با غربالگری مرحله ای و مبتنی بر خطر در بستر خدمات موجود مراقبت های اولیه است. در سطح جمعیت، افزایش آگاهی، فراخوان فعال و تسهیل دسترسی افراد کم مراجعه به ارزیابی اولیه مورد تأکید قرار می گیرد. در مرحله بعد، افراد بر اساس سن، عوامل خطر بالینی و متابولیک و در صورت نیاز با استفاده از ابزارهای معتبر خطر سنجی اولویت بندی شده و افراد دارای خطر بالاتر برای ارزیابی آزمایشگاهی ارجاع می شوند. افراد دارای نتایج غیرطبیعی باید از طریق مسیر مشخص تأیید تشخیص، ثبت، ارجاع و پیگیری به مراقبت متصل شوند. این رویکرد نیازمند ایجاد برنامه ای موازی نیست، بلکه بر تقویت ظرفیت های موجود مراقبت های اولیه و IraPEN برای شناسایی افراد جامانده و اتصال آنان به مراقبت مستمر تأکید دارد.

واژه های کلیدی: دیابت تشخیص داده نشده، غربالگری مبتنی بر خطر، ارزیابی خطر، مراقبت های اولیه

Email: elham.kherad@gmail.com

مؤلف مسئول: مطهره خردمند - ساری، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران

۱. استاد اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات سرطان دستگاه گوارش، پژوهشکده بیماری های غیرواگیر، دانشگاه علوم پزشکی مازندران

۲. استادیار، غدد درون ریز و متابولیسم، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات دیابت، پژوهشکده داروهای گیاهی و اختلالات متابولیک، بیمارستان امام خمینی ساری، دانشگاه علوم پزشکی مازندران

۳. استادیار، بهداشت جامعه، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۳/۳۰ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۴۰۵/۳/۳۱ تاریخ تصویب: ۱۴۰۵/۶/۷

بیان مسئله

دیابت یکی از مهم ترین بیماری های غیرواگیر و از چالش های اصلی نظام سلامت در ایران و جهان است. برآوردهای فدراسیون بین المللی دیابت نشان می دهد که در سال ۲۰۲۴ حدود ۵/۴ یلیون بزرگسال در ایران با دیابت زندگی می کردند و شیوع دیابت در بزرگسالان کشور حدود ۹ درصد بوده است (۱). از سوی دیگر، شواهد مطالعه کوهسورت ملی (Perspective Epidemiological Research Studies in Iran) نشان داده است که در جمعیت بزرگسالان ۳۵ تا ۷۰ ساله ایرانی، شیوع استاندارد شده دیابت و پیش دیابت به ترتیب ۱۵ درصد و ۲۵٫۴ درصد است و ۲۰٫۴ درصد از افراد مبتلا به دیابت از بیماری خود آگاه نبوده اند، همچنین نتایج مطالعه ملی PERSIAN نشان داد در که میان مراکز مختلف در ایران، مرکز ساری بالاترین شیوع پیش دیابت را با ۴۲/۸ درصد داشت (۲) این آمار نشان می دهد که مسئله دیابت در ایران فقط به افزایش شیوع محدود نیست، بلکه بخشی از بیماران هنوز تشخیص داده نشده اند و خارج از مسیر مراقبت، درمان و کنترل بیماری باقی می مانند.

استان مازندران از نظر برخی عوامل خطر متابولیک، در وضعیت نامطلوب تری نسبت به بسیاری از استان ها قرار دارد. بر اساس نتایج پیمایش ملی عوامل خطر بیماری های غیرواگیر (STEPS 2021)، شیوع دیابت بر اساس قند خون ناشتا در جمعیت بزرگسال استان مازندران ۱۹/۸۴ درصد گزارش شده است، در حالی که این میزان در کل کشور ۱۴/۱۵ درصد بوده و مازندران از این نظر رتبه نخست را در میان استان های کشور داشته است. همچنین، شیوع پیش دیابت بر اساس قند خون ناشتا در مازندران ۲۹/۲۵ درصد در مقایسه با ۲۴/۷۹ درصد در سطح کشور گزارش شده است (۳). از سوی دیگر، نتایج STEPS 2016 نشان داد که مازندران با شیوع ۲۹/۶ درصد چاقی، بالاترین شیوع استانی چاقی را در کشور داشته است (۴). اهمیت این وضعیت از منظر نظام سلامت نیز قابل توجه است؛ برآوردهای ملی نشان

می دهد دیابت نوع ۲ و عوارض منتسب به آن بار اقتصادی قابل توجهی بر نظام سلامت ایران تحمیل می کند و هزینه های مستقیم پزشکی بخش عمده این بار را تشکیل می دهند (۵). این وضعیت، ضرورت تقویت شناسایی زودهنگام و غربالگری هدفمند دیابت در استان مازندران را نشان می دهد.

اهمیت این موضوع با توجه به ماهیت تدریجی و اغلب بی علامت دیابت نوع ۲ بیشتر می شود. دیابت ممکن است برای مدت طولانی بدون علامت یا کم علامت باقی بماند و فرد تا زمان بروز عوارض از بیماری خود آگاه نشود. هیپرگلیسمی طولانی مدت می تواند با عوارض قلبی عروقی، کلیوی، چشمی و عصبی همراه باشد و تأخیر در تشخیص، فرصت مداخله زودهنگام و پیشگیری از این عوارض را کاهش دهد (۶). شواهد حاصل از مطالعه کوهسورت طبری نشان می دهد که در میان ۱۰۲۵۵ بزرگسال ۳۵ تا ۷۰ ساله در مناطق شهری و کوهستانی ساری، شیوع کلی دیابت ۱۷/۲ درصد بوده است؛ از این میزان، ۱۲/۵ درصد دیابت تشخیص داده شده و ۴/۷ درصد دیابت تشخیص داده نشده داشته اند. همچنین در میان کل افراد مبتلا به دیابت، ۲۷/۵ درصد از بیماری خود آگاه نبوده اند. در همین مطالعه، احتمال دیابت تشخیص داده نشده در برخی زیرگروه ها، از جمله مردان، افراد جوان تر، ساکنان شهری، افراد دارای $BMI \geq 30$ ، $LDL \geq 130$ mg/dL، kg/m^2 و افراد دارای سابقه بیماری مزمن کلیه بیشتر گزارش شده است (۶).

بر آیند شواهد ملی و منطقه ای نشان دهنده وجود شکاف تشخیصی قابل توجهی در مدیریت دیابت است؛ به گونه ای که بخشی از افراد مبتلا، با وجود قرار داشتن در معرض عوارض بیماری، همچنان شناسایی نمی شوند. در چنین شرایطی، اتکای صرف به مراجعه داوطلبانه یا تشخیص اتفاقی برای شناسایی موارد دیابت تشخیص داده نشده کافی نیست و در عین حال،

غربالگری گسترده و غیرهدفمند نیز می تواند منابع نظام سلامت را تحت فشار قرار دهد. از این رو، این خلاصه سیاستی با هدف تبیین ضرورت شناسایی زودهنگام دیابت تشخیص داده نشده و ارائه رویکردی ترکیبی شامل اقدامات جمعیت محور و غربالگری مرحله ای و مبتنی بر خطر در بستر مراقبت های اولیه استان مازندران تدوین شده است. این رویکرد با اتکا به شواهد مطالعه کوهورت طبری و سایر شواهد ملی و بین المللی، بر شناسایی افراد در معرض جا ماندن از تشخیص، اولویت بندی افراد پرخطر و اتصال موارد شناسایی شده به مسیر موجود مراقبت تأکید دارد.

تعیین گروه های اولویت دار جهت غربالگری فعال دیابت تشخیص داده نشده

اولویت بندی جمعیت هدف در غربالگری دیابت تشخیص داده نشده باید بر پایه دو ملاحظه انجام شود: نخست، احتمال بالاتر ابتلا به دیابت بر اساس عوامل خطر زیستی و بالینی؛ و دوم، احتمال بیشتر عدم تشخیص به دلیل الگوی مراجعه، درک خطر، یا دسترسی ناکافی به خدمات پیشگیرانه. تمایز میان این دو مفهوم اهمیت دارد، زیرا همه افراد پرخطر از نظر ابتلا لزوماً از مسیر تشخیص باز نمی مانند و در مقابل، برخی افراد ممکن است با وجود خطر کمتر ادراک شده، به دلیل مراجعه کمتر یا نبود علائم واضح، دیرتر شناسایی شوند. بر این اساس، گروه های اولویت دار در این خلاصه سیاستی بر پایه ترکیب شواهد مطالعه کوهورت طبری، داده های ملی ایران، راهنماهای معتبر بین المللی و چارچوب نوین خطر قلبی-کلیوی-متابولیک تعیین می شوند.

۱. افراد دارای خطر بالای قلبی-کلیوی-متابولیک

بخش مهمی از موارد دیابت تشخیص داده نشده در بستر تجمع عوامل خطر متابولیک رخ می دهد. چارچوب Cardiovascular-Kidney-Metabolic (CKM) که از سوی انجمن قلب آمریکا معرفی شده است، بر پیوستگی

میان چاقی، دیابت، بیماری مزمن کلیه و بیماری های قلبی عروقی تأکید دارد و از مرحله بندی خطر برای شناسایی زودهنگام افراد در معرض پیامدهای قلبی-متابولیک استفاده می کند (۷). از این منظر، دیابت تشخیص داده نشده نباید صرفاً به عنوان یک اختلال قند خون منفرد دیده شود، بلکه باید در زمینه خوشه ای از عوامل خطر قلبی-کلیوی-متابولیک ارزیابی گردد. بر این اساس، بزرگسالان دارای $BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$ در هر سن، در صورت داشتن حداقل یک عامل خطر دیابت، باید برای غربالگری پیش دیابت و دیابت نوع ۲ در اولویت قرار گیرند. این عوامل خطر می تواند شامل اختلال چربی خون، فشار خون بالا، بیماری مزمن کلیه، سابقه خانوادگی دیابت، سابقه بیماری قلبی عروقی، کم تحرکی یا سایر عوامل خطر قلبی-متابولیک باشد (۸). همچنین در افراد فاقد این عوامل خطر، غربالگری باید از سن ۳۵ سالگی آغاز شود. این اولویت با توصیه کارگروه خدمات پیشگیرانه ایالات متحده آمریکا، United States Preventive Services Task Force (USPSTF)، همخوان است که غربالگری پیش دیابت و دیابت نوع ۲ را برای بزرگسالان بدون علامت ۳۵ تا ۷۰ ساله دارای اضافه وزن یا چاقی توصیه می کند (۹). اهمیت این گروه در مازندران بیشتر است، زیرا نتایج مطالعه ۲۰۱۶ STEPS هم نشان داده است که مازندران با شیوع ۲۹٫۶ درصد، بالاترین شیوع استانی چاقی را در کشور داشته است (۴). یافته های کوهورت طبری نیز از این اولویت بندی حمایت می کند. در این مطالعه، $BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ، $LDL \geq 130 \text{ mg/dL}$ ، کلسترول تام $\leq 200 \text{ mg/dL}$ و سابقه بیماری مزمن کلیه با احتمال بیشتر دیابت تشخیص داده نشده همراه بوده اند (۶). همچنین شواهد مطالعه Tehran Lipid and Glucose Study نشان داده است که دیابت تشخیص داده نشده در جمعیت شهری ایران با مجموعه ای از عوامل خطر متابولیک از جمله BMI بالا، چاقی شکمی، پرفشاری خون، هیپرتری گلیسریدی و HDL پایین ارتباط دارد (۱۰). بنابراین، غربالگری فعال دیابت در مازندران بهتر است در قالب ارزیابی یکپارچه

خطر قلبی-کلیوی متابولیک و هم‌زمان با سنجش فشار خون، چربی خون، شاخص‌های چاقی و وضعیت کلیوی انجام شود.

۲. افراد در معرض جا ماندن از تشخیص

در کنار عوامل خطر متابولیک، برخی افراد ممکن است نه لزوماً به دلیل خطر بالاتر ابتلا، بلکه به دلیل احتمال کمتر شناسایی در مسیر معمول ارائه خدمات، دیرتر تشخیص داده شوند. در مطالعه کوهورت طبری، احتمال دیابت تشخیص داده نشده در مردان، افراد جوان‌تر، ساکنان شهری و افراد بدون سابقه خانوادگی دیابت بیشتر بود. همچنین، در تحلیل‌های مقایسه‌ای این مطالعه، موارد تشخیص داده نشده در افراد بدون سابقه بیماری قلبی عروقی یا پرفشاری خون نیز بیشتر مشاهده شد (۶).

این یافته‌ها نشان می‌دهد که «خطر ابتلا» و «خطر جا ماندن از تشخیص» دو مفهوم کاملاً یکسان نیستند و در طراحی برنامه غربالگری باید هر دو مورد توجه قرار گیرند. شواهد ملی نیز بخشی از این الگو را تأیید می‌کند. در مطالعه STEPS ۲۰۱۶ ایران، شیوع دیابت تشخیص داده نشده بر اساس قند خون ناشتا در افرادی که سابقه تشخیص دیابت را گزارش نمی‌کردند، در مردان بیشتر از زنان و در ساکنان شهری بیشتر از ساکنان روستایی بود (۱۱). شواهد مربوط به مشارکت در غربالگری نیز نشان می‌دهد مردان در مقایسه با زنان کمتر در برنامه‌های غربالگری دیابت شرکت می‌کنند (۱۲). علاوه بر این، تحلیل جهانی جدید زنجیره مراقبت دیابت نشان داده است که نسبت افراد مبتلا که بیماری آنان تشخیص داده شده است در گروه‌های سنی جوان‌تر کمتر است (۱۳). بنابراین، اتکای صرف به مراجعه داوطلبانه می‌تواند بخشی از مردان و بزرگسالان جوان‌تر مبتلا را خارج از مسیر تشخیص باقی بگذارد.

نبود سابقه خانوادگی دیابت نیز نباید به تنهایی موجب کنار گذاشتن فرد از ارزیابی شود. یافته کوهورت طبری نشان داد که احتمال تشخیص داده نشده ماندن دیابت در

افراد بدون سابقه خانوادگی بیشتر است (۶). با این حال، این یافته به معنای آن نیست که نداشتن سابقه خانوادگی یک عامل خطر مستقل برای ابتلا به دیابت است؛ بلکه نشان می‌دهد سابقه خانوادگی به تنهایی معیار مناسبی برای تصمیم‌گیری درباره انجام یا عدم انجام ارزیابی نیست. در مطالعه SDPP سوئد نیز سابقه خانوادگی دیابت، پس از تعدیل سایر عوامل، با احتمال تشخیص ارتباط معنی داری نداشت (۱۴). بنابراین، این عامل باید در کنار سن، عوامل خطر بالینی و متابولیک و احتمال جا ماندن از مسیر معمول تشخیص در نظر گرفته شود.

از منظر اجرایی، کاهش این شکاف مستلزم آن است که شناسایی افراد فقط به مراجعه آنان به مراکز سلامت محدود نشود. افراد واجد شرایط ثبت شده در پرونده سلامت می‌توانند از طریق فراخوان فعال مورد ارزیابی قرار گیرند. برای مردان شاغل مشمول خدمات سلامت شغلی، معاینات دوره‌ای موجود – که در آن‌ها شاخص‌هایی مانند قند خون ناشتا، فشار خون، BMI و چربی خون ارزیابی می‌شوند – می‌تواند به عنوان یکی از نقاط تماس برای شناسایی افراد نیازمند ارزیابی بیشتر مورد استفاده قرار گیرد (۱۵). برای صاحبان مشاغل آزاد و سایر افراد کم‌مراجعه، نقاط دسترسی جامعه‌محور مانند داروخانه‌ها و سایر بسترهای جامعه‌محور می‌توانند به عنوان مسیر مکمل شناسایی اولیه مورد استفاده قرار گیرند (۱۶، ۱۷).

در این گروه‌ها، استفاده از یک مرحله خطرسنجی اولیه می‌تواند از انجام آزمایش‌های غیرضروری جلوگیری کرده و افراد را برای ارزیابی آزمایشگاهی اولویت‌بندی کند. استانداردهای مراقبت دیابت انجمن دیابت آمریکا استفاده از عوامل خطر یا ابزارهای معتبر خطرسنجی را در ارزیابی افراد بدون علامت مورد تأکید قرار می‌دهد (۸). در ایران نیز ارزیابی ابزارهای غیرآزمایشگاهی خطر دیابت با استفاده از داده‌های STEPS نشان داده است که برخی از این ابزارها، از جمله AUSDRISK، قابلیت قابل قبولی برای شناسایی افراد دارای دیابت تشخیص داده نشده دارند (۱۸) انتخاب

ابزار نهایی باید با توجه به اعتبارسنجی در جمعیت هدف، سهولت اجرا و امکانات برنامه انجام شود.

با این حال، افزایش نقاط دسترسی یا انجام غربالگری اولیه به تنهایی برای کاهش موارد جامانده از تشخیص کافی نیست. مطالعات غربالگری جامعه محور نشان داده اند که بخشی از افراد دارای نتیجه غیرطبیعی در فاصله میان غربالگری، ارجاع و تأیید تشخیص از مسیر مراقبت خارج می شوند (۱۶، ۱۷). بنابراین، غربالگری این گروه ها باید با ثبت نتیجه، فراخوان یا یادآوری فعال، پیگیری انجام آزمایش تأییدی و اتصال افراد دارای تشخیص یا پیش دیابت به مسیر مراقبت همراه باشد. این اقدامات نباید به ایجاد یک برنامه موازی منجر شوند، بلکه نقاط دسترسی مکمل باید برای شناسایی افراد جامانده مورد استفاده قرار گیرند و افراد شناسایی شده برای تأیید تشخیص و ادامه مراقبت به شبکه موجود مراقبت های اولیه و برنامه های بیماری های غیر واگیر، از جمله مسیرهای موجود در IraPEN، متصل شوند (۱۹).

در مجموع، در برنامه شناسایی دیابت تشخیص داده نشده در مازندران، غربالگری آزمایشگاهی باید به صورت هدفمند و با اولویت دو گروه اصلی انجام شود: نخست، افراد دارای خطر بالای قلبی-کلیوی-متابولیک، شامل افراد دارای چاقی، اختلال چربی خون، فشار خون بالا، بیماری مزمن کلیه و سایر عوامل خطر CKM؛ و دوم، افرادی که احتمال جا ماندن از مسیر معمول تشخیص در آنان بیشتر است، از جمله مردان، بزرگسالان جوان تر پرخطر، ساکنان شهری، افراد بدون سابقه خانوادگی دیابت و افراد کم مراجعه به خدمات سلامت. در کنار این غربالگری هدفمند، اقدامات جمعیت محور با هدف افزایش آگاهی، فراخوان و تسهیل دسترسی به ارزیابی اولیه می تواند به شناسایی افرادی کمک کند که از مسیر معمول تشخیص جا می ماندند.

رویکردهای سیاستی برای کاهش دیابت تشخیص داده نشده

پس از تعیین گروه های اولویت دار، پرسش اصلی سیاستی آن است که نظام سلامت چگونه می تواند موارد دیابت تشخیص داده نشده را زودتر شناسایی کرده و به مسیر مراقبت متصل کند. شواهد مطالعه کوهورت طبری نشان می دهد که بخشی از افراد مبتلا به دیابت همچنان از بیماری خود آگاه نیستند؛ بنابراین، اتکا به مراجعه داوطلبانه یا تشخیص اتفاقی برای شناسایی همه موارد کافی نیست و لازم است رویکردهای فعال تر و هدفمندتری مورد توجه قرار گیرند.

رویکرد ۱. تداوم رویکرد موجود و مراجعه محور

در این رویکرد، تشخیص دیابت عمدتاً از طریق مراجعه معمول افراد به مراکز سلامت، درخواست آزمایش توسط پزشک یا مراجعه افراد علامت دار انجام می شود. مزیت این رویکرد، سهولت اجرا و نیاز محدود به تغییر در ساختار ارائه خدمت است. با این حال، با توجه به ماهیت تدریجی و اغلب بی علامت دیابت نوع ۲، این رویکرد توان محدودی برای شناسایی فعال افراد مبتلا اما بی خبر از بیماری دارد. بنابراین، تداوم وضع موجود بیشتر به عنوان رویکرد مقایسه ای قابل طرح است و به تنهایی نمی تواند پاسخگوی بار دیابت تشخیص داده نشده باشد.

رویکرد ۲. تقویت غربالگری مبتنی بر خطر در ساختار موجود مراقبت های اولیه

در این رویکرد، به جای انجام آزمایش در سطح وسیع جمعیت، افراد بر اساس سن، عوامل خطر بالینی و متابولیک و در صورت نیاز ابزارهای معتبر خطرسنجی اولویت بندی می شوند و افراد واجد معیار برای ارزیابی آزمایشگاهی و تأیید تشخیص ارجاع می شوند. این رویکرد با استانداردهای مراقبت دیابت انجمن دیابت آمریکا (ADA) در سال ۲۰۲۶ همخوان است که بر ارزیابی عوامل خطر و استفاده از ابزارهای معتبر

خطر سنجی برای تعیین ضرورت غربالگری در افراد بدون علامت تأکید دارد (۸).

ابزارهای غیر آزمایشگاهی مختلفی از جمله ADA، TOPICS، FINDRISC، Risk Score و AUSDRISK برای شناسایی افراد در معرض خطر توسعه یافته‌اند. مزیت این ابزارها، استفاده از اطلاعات جمعیت‌شناختی، سابقه بیماری، سبک زندگی و شاخص‌های تن‌سنجی بدون نیاز به آزمایش خون در مرحله نخست است. در مطالعه‌ای مبتنی بر داده‌های ۲۰۱۶ STEPS ایران، این چهار ابزار برای شناسایی دیابت تشخیص داده‌نشده مقایسه شدند و AUSDRISK با AUC برابر با ۰/۸۰ و کالیراسیون مناسب، بهترین عملکرد را در میان مدل‌های بررسی شده نشان داد (۱۸).

با این حال، عملکرد ابزارهای خطر سنجی در جمعیت‌های مختلف ایرانی یکسان نبوده است. در مطالعه‌ای در کرمان، AUSDRISK عملکرد بهتری نسبت به FINDRISC در شناسایی دیابت تشخیص داده‌نشده داشت (۲۰)؛ در مقابل، در مطالعه جدید کوه‌ورت خرامه از مجموعه PERSIAN، FINDRISC با AUC برابر با ۰/۷۲ عملکرد بهتری از AUSDRISK با AUC برابر ۰/۶۸ و ADA Risk Score با AUC برابر ۰/۶۴ نشان داد (۲۱). مطالعات TLGS نیز نشان داده‌اند که برخی از این ابزارها پس از باز کالیراسیون می‌توانند عملکرد مناسب‌تری در جمعیت ایرانی داشته باشند (۲۲). این تفاوت‌ها نشان می‌دهد انتخاب یک Risk Score واحد برای همه جمعیت‌های ایران بدون توجه به ویژگی‌های جمعیت هدف قابل توصیه نیست.

در کنار ابزارهای بین‌المللی، مدل‌های خطر مبتنی بر داده‌های جمعیت ایرانی نیز توسعه یافته‌اند. در مطالعه TLGS، یک مدل بومی بر اساس فشار خون سیستولیک، سابقه خانوادگی دیابت، نسبت دور کمر به قد، قند خون ناشتا و نسبت TG/HDL-C برای پیش‌بینی بروز دیابت طراحی شد که AUC برابر ۰/۸۳ داشت. همچنین مدل

ARIC نیز در جمعیت TLGS اعتبارسنجی شده و قدرت تفکیک و کالیراسیون قابل قبولی نشان داده است. با این حال، نیاز این مدل‌ها به داده‌های آزمایشگاهی، استفاده از آنها را برای مرحله نخست غربالگری در سطح جامعه محدودتر می‌کند (۲۲، ۲۳).

از این رو، به جای افزودن یک ابزار جدید و واحد به برنامه غربالگری، می‌توان از خطر سنجی مرحله‌ای در ساختار موجود استفاده کرد؛ به این صورت که ابتدا افراد با استفاده از معیارهای بالینی و جمعیت‌شناختی و در صورت نیاز یک ابزار غیر آزمایشگاهی معتبر اولویت‌بندی شوند و سپس افراد دارای خطر بالاتر برای آزمایش وارد مرحله بعد شوند. یک مطالعه در جمعیت ایرانی نشان داده است که رویکرد مرحله‌ای با استفاده از ارزیابی غیر آزمایشگاهی پیش از آزمایش می‌تواند تعداد افرادی را که نیاز به آزمایش دارند کاهش داده و منابع غربالگری را بر جمعیت دارای خطر بالاتر متمرکز کند (۲۵).

بنابراین، ابزار خطر سنجی در این رویکرد جایگزین برنامه‌های موجود مراقبت‌های اولیه نیست، بلکه می‌تواند به عنوان ابزاری برای هدفمندتر کردن شناسایی افراد واجد شرایط برای آزمایش مورد استفاده قرار گیرد. انتخاب ابزار نیز باید با توجه به اعتبارسنجی در جمعیت هدف، سهولت اجرا، نیاز یا عدم نیاز به آزمایش و ظرفیت نظام مراقبت‌های اولیه انجام شود (۱۸، ۲۲).

رویکرد ۳. رویکرد ترکیبی جمعیت محور و پرخطر در ساختار موجود مراقبت‌های اولیه

در این رویکرد، شناسایی دیابت تشخیص داده‌نشده به یک گروه خاص محدود نمی‌شود، بلکه مداخلات سطح جمعیت با غربالگری هدفمند افراد پرخطر ترکیب می‌گردد. در سطح جمعیت، هدف انجام آزمایش همگانی نیست، بلکه افزایش آگاهی درباره ماهیت بدون علامت دیابت، عوامل خطر و ضرورت ارزیابی دوره‌ای و همچنین تسهیل دسترسی افراد به ارزیابی اولیه است. شواهد جدید نشان می‌دهد مداخلات جمعیت محور، از جمله کمپین‌های

رسانه‌ای، می‌توانند رفتارهای مرتبط با پیشگیری از دیابت را بهبود دهند، هرچند اثر هر مداخله به‌تنهایی محدود است و ترکیب چند سیاست می‌تواند تأثیر بیشتری داشته باشد (۲۶). رسانه‌ها و ابزارهای دیجیتال می‌توانند در این سطح به هدایت افراد از آگاهی به ارزیابی خطر کمک کنند. در یک کارآزمایی تصادفی‌شده، یک کمپین شبکه اجتماعی توانست افراد جامعه را به انجام خودارزیابی آنلاین خطر دیابت ترغیب کند و نشان داد که ارتباط دادن پیام‌های آگاهی‌بخش با یک ابزار ساده خطرسنجی می‌تواند راهی برای ورود افراد به فرایند غربالگری باشد (۲۷). در ایران نیز سامانه‌هایی مانند «دیاورس» امکان ارزیابی اولیه خطر دیابت و اتصال افراد به خدمات سلامت را فراهم کرده‌اند؛ با این حال، استفاده گسترده از چنین ابزارهایی در برنامه غربالگری باید پس از بررسی اعتبار علمی، عملکرد ابزار و امکان اتصال نتایج آن به نظام ارجاع انجام شود (۲۸).

در مرحله بعد، افراد دارای خطر بالاتر بر اساس سن، عوامل خطر بالینی و متابولیک و در صورت نیاز با استفاده از ابزارهای معتبر خطرسنجی، برای انجام آزمایش در اولویت قرار می‌گیرند. شواهد حاصل از مداخلات غربالگری جامعه‌محور نشان می‌دهد ترکیب ارزیابی خطر با آزمون‌های قند خون در نقاط در دسترس جامعه می‌تواند به شناسایی افراد دارای پیش‌دیابت یا دیابت تشخیص‌داده‌نشده کمک کند؛ اما موفقیت این برنامه‌ها به وجود مسیر مشخص ارجاع و پیگیری پس از غربالگری وابسته است (۱۶) از نظر اقتصادی نیز یک مرور سیستماتیک جدید نشان داده است که غربالگری مرحله‌ای مبتنی بر نمره خطر و سپس آزمون‌های آزمایشگاهی، در بسیاری از ارزیابی‌های اقتصادی نسبت به عدم غربالگری، هزینه‌اثربخش یا غالب بوده و غربالگری هدفمند افراد دارای اضافه‌وزن، چاقی یا سن بالاتر نیز می‌تواند نسبت به غربالگری همگانی از نظر اقتصادی مطلوب‌تر باشد (۲۹). با این حال، هزینه‌اثربخشی این رویکرد در مازندران باید با توجه به

هزینه‌ها، ظرفیت‌های اجرایی و ویژگی‌های جمعیت محلی ارزیابی شود.

افراد دارای نتیجه غیرطبیعی باید از مرحله غربالگری به تأیید تشخیص، ثبت، ارجاع و مراقبت مستمر متصل شوند. WHO-PEN و HEARTS-D نیز بر ادغام تشخیص و مدیریت دیابت و سایر بیماری‌های غیرواگیر در مراقبت‌های اولیه تأکید دارند (۳۰، ۳۱). در ایران نیز IraPEN بر پایه WHO-PEN و در امتداد برنامه‌های موجود بیماری‌های غیرواگیر طراحی شده است و فراخوان افراد، ارزیابی عوامل خطر و پیگیری در بستر مراکز مراقبت اولیه انجام می‌شود (۱۹). بنابراین، رویکرد پیشنهادی نیازمند ایجاد یک برنامه موازی نیست؛ بلکه هدف آن گسترش شناسایی در سطح جامعه، هدفمند کردن غربالگری در افراد پرخطر و اتصال افراد شناسایی‌شده به همان مسیر موجود مراقبت‌های اولیه است.

رویکرد پیشنهادی

با توجه به شواهد موجود و ظرفیت‌های فعلی نظام مراقبت‌های اولیه، رویکرد ترکیبی جمعیت‌محور و پرخاطر پیشنهاد می‌شود. در این رویکرد، اقدامات در سطح جمعیت با هدف ارتقای آگاهی، تسهیل دسترسی و شناسایی افراد جامانده از تشخیص انجام می‌گردد؛ در حالی که ارزیابی آزمایشگاهی بر افرادی متمرکز می‌شود که بر اساس سن، عوامل خطر و ارزیابی اولیه در اولویت قرار دارند. افراد دارای نتایج غیرطبیعی نیز از طریق مسیر موجود مراقبت‌های اولیه و IraPEN وارد مرحله تأیید تشخیص، مراقبت و پیگیری می‌شوند. این رویکرد بدون ایجاد ساختار موازی، بر تقویت و جهت‌دهی ظرفیت‌های موجود برای کاهش موارد دیابت تشخیص‌داده‌نشده تمرکز دارد.

الزامات اجرای رویکرد پیشنهادی

اجرای رویکرد ترکیبی جمعیت‌محور و پرخاطر نیازمند استفاده هماهنگ از ظرفیت‌های موجود نظام

مراقبت‌های اولیه است. در سطح جمعیت، اقدامات باید بر افزایش آگاهی درباره دیابت بدون علامت، فراخوان افراد واجد شرایط و تسهیل دسترسی گروه‌های کم‌مراجعه به ارزیابی اولیه متمرکز باشد. در سطح افراد پرخطر نیز ارزیابی باید به صورت مرحله‌ای انجام شود؛ به گونه‌ای که افراد بر اساس سن، عوامل خطر بالینی و در صورت نیاز با استفاده از ابزارهای معتبر خطرسنجی اولویت‌بندی شده و افراد واجد معیار، برای انجام آزمایش و تأیید تشخیص ارجاع داده شوند. شواهد حاصل از جمعیت ایرانی نیز استفاده از رویکردهای مرحله‌ای برای هدفمند کردن آزمایش‌ها حمایت می‌کند (۲۵).

برای جلوگیری از جا ماندن افراد در فاصله غربالگری تا تشخیص، لازم است نتیجه ارزیابی و آزمایش ثبت شود و افراد دارای نتایج غیرطبیعی تا انجام

آزمایش تأییدی و ورود به مراقبت پیگیری شوند. این مسیر باید در ساختار موجود مراقبت‌های اولیه و برنامه‌های بیماری‌های غیرواگیر ادغام شود و از ایجاد یک برنامه موازی جلوگیری کند؛ رویکردی که با چارچوب WHO-PEN و برنامه IraPEN نیز همسو است (۱۹، ۳۰).

پایش اجرای برنامه نیز باید علاوه بر پوشش غربالگری، مراحل بعدی زنجیره مراقبت را در بر گیرد. شاخص‌هایی مانند میزان دسترسی به جمعیت هدف، درصد افراد پرخطر ارزیابی شده، درصد نتایج غیرطبیعی پیگیری شده، درصد موارد تأیید شده وارد شده به مراقبت و تداوم پیگیری می‌توانند برای شناسایی شکاف‌های اجرایی و اصلاح برنامه مورد استفاده قرار گیرند.

جدول شماره ۱: مسیر اجرایی پیشنهادی برای شناسایی، تأیید تشخیص و پیگیری دیابت تشخیص داده نشده در مازندران

مرحله	اقدام اجرایی و محتوای بسته	شاخص پیشنهادی برای پایش
۱. افزایش آگاهی و دسترسی در سطح جمعیت	اطلاع‌رسانی درباره دیابت بدون علامت، عوامل خطر و ضرورت ارزیابی دوره‌ای؛ استفاده از رسانه‌های محلی و فضای مجازی، برنامه‌های سلامت مردان و ظرفیت محیط‌های کاری برای رسیدن به گروه‌های کم‌مراجعه؛ هدایت افراد علاقه‌مند یا نگران به ارزیابی اولیه در شبکه سلامت، بدون توصیه به آزمایش همگانی.	میزان دسترسی جمعیت هدف به پیام‌های برنامه؛ تعداد/درصد افرادی که پس از فراخوان یا اطلاع‌رسانی برای ارزیابی اولیه مراجعه می‌کنند.
۲. شناسایی و ارزیابی اولیه خطر	شناسایی افراد نیازمند ارزیابی از طریق پرونده الکترونیک سلامت، پزشک خانواده و مراقبان سلامت؛ توجه به سن، اضافه وزن یا چاقی، فشار خون بالا، اختلال چربی خون، بیماری مزمن کلیه، سابقه اختلال قند خون و سایر عوامل خطر. در صورت نیاز، استفاده از یک ابزار معتبر خطرسنجی برای اولویت‌بندی افراد، به‌جای افزودن یک برنامه مستقل غربالگری.	درصد افراد واجد شرایط که ارزیابی خطر شده‌اند؛ سهم گروه‌های کم‌مراجعه از افراد ارزیابی شده.
۳. انجام آزمایش هدفمند	ارجاع افراد دارای اولویت برای سنجش قند خون بر اساس گایدلاین و امکانات موجود؛ در صورت لزوم استفاده از FPG، OGTT یا HbA1c. ارزیابی قند خون تا حد امکان در کنار سنجش فشار خون، BMI، چربی خون و وضعیت کلیوی انجام شود تا از ظرفیت برنامه‌های موجود بیماری‌های غیرواگیر استفاده شود.	درصد افراد پرخطر ارجاع شده که آزمایش را انجام داده‌اند؛ درصد افراد غربالگری شده با ثبت کامل عوامل خطر همراه.
۴. تأیید تشخیص و ثبت نتیجه	برای نتایج غیرطبیعی، پیگیری تا انجام بررسی تأییدی و تعیین وضعیت نهایی فرد؛ ثبت نتیجه در پرونده سلامت طبقه‌بندی وضعیت گلیسمی فرد به محدوده طبیعی، پیش‌دیابت یا دیابت تأیید شده بر اساس معیارهای تشخیصی معتبر.	درصد نتایج غیرطبیعی که پیگیری و تعیین تکلیف شده‌اند؛ فاصله زمانی بین نتیجه غیرطبیعی و تأیید تشخیص.
۵. اتصال به مراقبت موجود	ارجاع افراد دارای دیابت تأیید شده یا پیش‌دیابت به مسیر موجود مراقبت‌های اولیه و برنامه‌های بیماری‌های غیرواگیر، از جمله IraPEN؛ تعیین برنامه درمان، اصلاح سبک زندگی یا مداخله پیشگیرانه بر حسب وضعیت فرد و پرهیز از ایجاد مسیر موازی.	درصد موارد تأیید شده که وارد مسیر مراقبت شده‌اند؛ درصد افراد دارای برنامه مراقبت یا مداخله ثبت شده.
۶. پیگیری فعال افراد	پیگیری افرادی که پس از نتیجه غیرطبیعی یا ارجاع مراجعه نکرده‌اند با استفاده از تماس، پیامک یا ظرفیت مراقبان سلامت؛ ثبت عدم مراجعه و تلاش مجدد برای اتصال فرد به آزمایش تأییدی یا مراقبت. زمان پیگیری دوره‌ای بر اساس وضعیت فرد و دستورالعمل‌های موجود تعیین شود.	درصد افراد دارای نتیجه غیرطبیعی که پیگیری شده‌اند؛ درصد ارجاع‌های تکمیل شده؛ درصد افراد دارای پیگیری منظم در دوره تعیین شده.
۷. ارزیابی عملکرد و اصلاح برنامه	تحلیل دوره‌ای پوشش شناسایی، ارزیابی خطر، آزمایش، تأیید تشخیص، ورود به مراقبت و ریزش در هر مرحله؛ بررسی تفاوت مشارکت و پیگیری بر حسب جنس، سن و محل سکونت و اصلاح شیوه فراخوان یا دسترسی در گروه‌هایی که بیشتر از مسیر تشخیص جا می‌مانند.	پوشش ارزیابی و غربالگری؛ میزان تکمیل ارجاع؛ سهم موارد جامانده در هر مرحله؛ تفاوت شاخص‌ها بین گروه‌های جمعیتی؛ و در صورت وجود پیمایش‌های دوره‌ای، تغییر در برآورد شیوع دیابت تشخیص داده‌شده.

References

- 1- International Diabetes Federation. Diabetes in Iran 2024 [Internet]. Brussels: International Diabetes Federation; 2024 [cited 2026 Aug 19]. Available from: <https://idf.org/our-network/regions-and-members/middle-east-and-north-africa/members/iran>
- 2- Khamseh ME, Sepanlou SG, Hashemi-Madani N, Joukar F, Mehrparvar AH, Faramarzi E, et al. Nationwide prevalence of diabetes and prediabetes and associated risk factors among Iranian adults: analysis of data from PERSIAN Cohort Study. *Diabetes Ther* 2021; 12(11): 2921-2938. PMID: 34508302.
- 3- National Institute for Health Research. Atlas of STEPwise Approach to Noncommunicable Disease (NCD) Risk Factor Surveillance (STEPS) 2021. Tehran: Health System Monitoring Secretariat; 2022.
- 4- Djalalinia S, Saeedi Moghaddam S, Sheidaei A, Rezaei N, Naghibi Iravani SS, Modirian M, et al. Patterns of obesity and overweight in the Iranian population: findings of STEPs 2016. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2020; 11: 42. PMID: 32140136
- 5- Mohammadi A, Goharimehr M, Darvishi A, Heshmat R, Esfahani EN, Shafiee G, et al. Economic burden of type 2 diabetes in Iran in 2022. *BMC Public Health* 2025; 25(1): 35. PMID: 39741226.
- 6- Moosazadeh M, Ebrahimnejad P, Sohrab M, Rafiei A, Abastabar M, Khazaei-Pool M, et al. Undiagnosed hypertension and diabetes mellitus in the Tabari cohort: a population-based study. *BMC Public Health* 2024; 24(1): 3199. PMID: 39427120.
- 7- Ndumele CE, Rangaswami J, Chow SL, Neeland IJ, Tuttle KR, Khan SS, et al. Cardiovascular-kidney-metabolic health: a presidential advisory from the American Heart Association. *Circulation* 2023; 148(20): 1606-1635. PMID: 37807924
- 8- American Diabetes Association Professional Practice Committee. 2. Diagnosis and classification of diabetes: Standards of Care in Diabetes—2026. *Diabetes Care* 2026; 49(Suppl 1): S27-S49. PMID: 41733389.
- 9- US Preventive Services Task Force, Davidson KW, Barry MJ, Mangione CM, Cabana M, Caughey AB, et al. Screening for prediabetes and type 2 diabetes: US Preventive Services Task Force recommendation statement. *JAMA* 2021; 326(8): 736-743. PMID: 34427594.
- 10- Hadaegh F, Bozorgmanesh MR, Ghasemi A, Harati H, Saadat N, Azizi F. High prevalence of undiagnosed diabetes and abnormal glucose tolerance in the Iranian urban population: Tehran Lipid and Glucose Study. *BMC Public Health* 2008; 8: 176. PMID: 18498646.
- 11- Shahraz S, Saeedi Moghaddam S, Azmin M, Peykari N, Yoosefi M, Mohebi F, et al. Prevalence of diabetes and prediabetes, and achievements in diabetes control in Iran; the results of the STEPS of 2016. *Arch Iran Med* 2022; 25(9): 591-599. PMID: 37543891.
- 12- Ding H, Huang J, Deng Y, Tin SPP, Wong MCS, Yeoh EK. Characteristics of participants who take up screening tests for

- diabetes and lipid disorders: a systematic review. *BMJ Open* 2022; 12(4): e055764. PMID: 35477878.
- 13- Stafford LK, Gage A, Xu YY, Conrad M, Beltran IB, Boyko EJ, et al. Global, regional, and national cascades of diabetes care, 2000-23: a systematic review and modelling analysis using findings from the Global Burden of Disease Study. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2025; 13(11): 924-934. PMID: 40778202.
 - 14- Gudjonsdottir H, Tynelius P, Stattin NS, Méndez DY, Lager A, Brynedal B. Undiagnosed type 2 diabetes is common – intensified screening of established risk groups is imperative in Sweden: the SDPP cohort. *BMC Med* 2024; 22(1): 168. PMID: 38678209.
 - 15- Pouragha H, Pouryaghoub G, Naserpour M, Mehrdad R. Disparities in the prevalence of metabolic syndrome between Iranian industrial workers and university staff. *J Diabetes Metab Disord* 2023; 22(1): 443-453. PMID: 37255798.
 - 16- Zehra A, Gerstle D, Ali FM, Ali M, Mejia-Lancheros C, Fazli GS. A scoping review on community-based diabetes screening interventions: paving the pathway to early care and prevention of diabetes. *Curr Diab Rep* 2025; 25(1): 51. PMID: 41535034.
 - 17- Jahangard-Rafsanjani Z, Hakimzadeh N, Sarayani A, Najafi S, Heidari K, Javadi MR, et al. A community pharmacy-based cardiovascular risk screening service implemented in Iran. *Pharm Pract (Granada)* 2017; 15(2): 919. PMID: 28603510.
 - 18- Azizpour Y, Asgari S, Yaseri M, Fotouhi A, Akbarpour S. Indirect estimation of the prevalence of type 2 diabetes mellitus in the sub-population of Tehran: using non-laboratory risk-score models in Iran. *BMC Public Health* 2024; 24(1): 2797. PMID: 39379856.
 - 19- Derakhshan S, Khalili D, Mahdavi A, Hashemi-Nazari SS, Kavousi A, Hadavandsiri F, et al. Evaluation of the effectiveness of the Iran-package of essential non-communicable disease (IraPEN) program in reducing cardiovascular disease risk in pilot areas. *BMC Public Health* 2025; 25(1): 429. PMID: 39881322.
 - 20- Mahmoodzadeh S, Jahani Y, Najafipour H, Sanjari M, Shadkam-Farokhi M, Shahesmaeili A. External validation of Finnish Diabetes Risk Score and Australian Diabetes Risk Assessment Tool prediction models to identify people with undiagnosed type 2 diabetes: a cross-sectional study in Iran. *Int J Endocrinol Metab* 2022; 20(4): e127114. PMID: 36506962.
 - 21- Hamed A, Seif M, Sharifi MH, Rezaianzadeh A, Lashkardoost H, Hassanzadeh J. Comparative evaluation of international and population-specific risk prediction models for type 2 diabetes: evidence from the khrameh cohort of the PERSIAN study. *Sci Rep* 2026; 16(1): 12532.
 - 22- Lotfaliany M, Hadaegh F, Asgari S, Mansournia MA, Azizi F, Oldenburg B, et al. Non-invasive risk prediction models in identifying undiagnosed type 2 diabetes or predicting future incident cases in the Iranian population. *Arch Iran Med* 2019; 22(3): 116-124. PMID: 30980634.
 - 23- Bozorgmanesh M, Hadaegh F, Ghaffari S, Harati H, Azizi F. A simple risk score effectively predicted type 2 diabetes in

- Iranian adult population: population-based cohort study. *Eur J Public Health* 2011; 21(5): 554-559. PMID: 20719850.
- 24- Bozorgmanesh M, Hadaegh F, Azizi F. Transportability of the updated diabetes prediction model from Atherosclerosis Risk in Communities Study to a Middle Eastern adult population: community-based cohort study. *Acta Diabetol* 2013; 50(2): 175-181. PMID: 22273818.
- 25- Lotfaliany M, Hadaegh F, Mansournia MA, Azizi F, Oldenburg B, Khalili D. Performance of stepwise screening methods in identifying individuals at high risk of type 2 diabetes in an Iranian population. *Int J Health Policy Manag* 2022; 11(8): 1391-1400. PMID: 33768781.
- 26- Mackenbach JD, Stuber JM, Beulens JWJ. Evidence on the effectiveness and equity of population-based policies to reduce the burden of type 2 diabetes: a narrative review. *Diabetologia* 2025; 68(2): 281-294. PMID: 39708389.
- 27- Fritz M, Grimm M, Weber I, Yom-Tov E, Praditya B. Can social media encourage diabetes self-screenings? A randomized controlled trial with Indonesian Facebook users. *NPJ Digit Med* 2024; 7(1): 245. PMID: 39256561.
- 28- Diaverse DIT. Diabetes risk assessment and health services platform [Internet]. 2026 [cited 2026 Aug 19].
- 29- Jin Z, Rothwell J, Lim KK. Screening for type 2 diabetes mellitus: a systematic review of recent economic evaluations. *Value Health* 2025; 28(6): 959-974. PMID: 40043992.
- 30- World Health Organization. WHO package of essential noncommunicable (PEN) disease interventions for primary health care. Geneva: World Health Organization; 2020.
- 31- World Health Organization. HEARTS D: diagnosis and management of type 2 diabetes. Geneva: World Health Organization; 2020.